

Zbigniew Brochwicz, Mładost Dymitrowa Wałkowa

Budowa techniczna XVII-wiecznych malowideł ściennych w cerkwi św. Jerzego w Wielkim Tyrnowie (Bułgaria)

Ochrona Zabytków 25/3 (98), 143-159

1972

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

ZBIGNIEW BROCHWICZ,
MŁADOST DYMITROWA WAŁKOWA

BUDOWA TECHNICZNA XVII-WIECZNYCH MALOWIDEŁ ŚCIENNYCH W CERKWI ŚW. JERZEGO W WIELKIM TYRNOWIE (BUŁGARIA)

A. OPIS OBIEKTU

1. Opis ikonograficzny

Cerkiew pod wezwaniem św. Jerzego, położona w północno-wschodniej części Wielkiego Tyrnowa, na prawym brzegu rzeki Jantry między wzgórzami Carewec i Trapezyca, zbudowana została w r. 1612, a wkrótce potem wykonano we wnętrzu malowidła ścienna¹.

Jest to niewielka, jednonawowa budowla, za sklepiona kolebkowo, z narteksem i półokrągłą apsydą od strony wschodniej, sklepienie jest wzmocnione trzema poprzecznymi gurtami, opartymi na drewnianych konsolach.

Ściany zewnętrzne stanowią gładką płaszczyznę, nierozczłonkowaną, a jedynym urozmaiceniem są nisze nad drzwiami wejściowymi, niegdyś pokryte malowidłami. Osobne wejścia do naosu i narteksu znajdują się w ścianie południowej. Duże prostokątne okna umieszczone w ścianie północnej i w apsydzie pochodzą z późniejszego okresu, tak jak i kamienne skarpy, podtrzymujące budowlę od strony północnej i południowej.

Zniszczenia spowodowane trzęsieniem ziemi w r. 1913 oraz destrukcyjnym działaniem czynników atmosferycznych nie pozwalają na odtworzenie pełnego programu ikonograficznego ma-

lowideł. Zachowane przedstawienia rozmieszczone są według tradycyjnego schematu dla cerkwi prawosławnej, wywodzącego się z tradycji bizantyjskiej². Forma architektoniczna jest rozbita na większe lub mniejsze prostokąty, zamknięte czerwoną ramą. Panuje ta sama zasada układu symetrycznego i zrównoważenia wszystkich części figuralnych. Przeważają tematy eucharystyczne i eschatologiczne, co tłumaczy się grecyzacją cerkwi w tym czasie i powiązaniem ze sztuką góry Athos³.

W konsze apsydalnej umieszczono monumentalne przedstawienia *Panagii* (gr.), poniżej *Eucharystiei Omelismos*, u dołu zaś postacie *Ojców Kościoła*. Na ścianie wschodniej, nad apsydą, znajdują się: *Zesłanie Ducha Świętego*, po bokach — *Święta Trójca* w typie ikonograficznym, *Gościny u Abrahama*, *Trzej Młodzieńcy w piecu ognistym* i *Cudowny połów*, a w niszach proskomidyjnych *Basileus tes Dorez* oraz *Arma Christi*.

Na ścianie przeciwległej, zachodniej, poczynając od sklepienia rozmieszczone są: *Ostatnia Wieczerza*, *Zaśnięcie i Wniebowzięcie Matki Boskiej*, po bokach sceny pasyjne — *Droga na Golgotę*, *Wstąpienie Jezusa na krzyż*, *Apostołowie przy pustym grobie*, *Przybycie Apostołów* (scena apokryficzna) oraz postacie świętych: *Kozmy Fajumskiego*, *Jana Damasceńskiego*.

¹ A. Proticz, *Denacionalizirane i wyzrazdane na naszeto iskustwo od 1393 do 1879 godina*, Sofia 1930. Autor datuje malowidła w cerkwi św. Jerzego na r. 1616 bez podania źródła informacji, być może przez analogię do cerkwi we wsi Arbanasy, gdzie datowania malowideł są pewne.

² L. Réau, *L'art russe des origines a Pierre le Grand*, Paris 1921, s. 161—162.

³ Góra Athos (gr. Hagion oros), wielki zespół klasztorny na Półwyspie Atońskim (pn. Grecja) założony za Konstantyna Wielkiego; w czasie panowania tureckiego odgrywał wielką rolę jako wzór kultury i sztuki chrześcijańskiej.

go i dwóch słupników. Niżej występują dwa fryzy, jeden z nich z medalionami z popiersiami świętych i męczenników. Pod nimi uszeregowane są postacie świętych męczenniczek (*Barbara, Kiriaka, Marina, Paraskewa*), *św. Heleny, św. Konstantyna* i innych.

Na ścianie północnej znajdują się te same fryzy i postacie świętych wojowników naturalnej wielkości. Wysoki cokół (70—80 cm) pokryty jest bardzo prostym ornamentem geometrycznym, który biegnie wzdłuż ścian naosu.

W przejściu między dwoma pomieszczeniami przedstawione są postacie archaniołów Michała i Gabriela. Na łuku umieszczono popiersie błogosławiącego Chrystusa ze skrzydłami (*Sofija, priemudrost bożija*).

Malowidła w narteksie częściowo zatraciły swoją czytelność z powodu dużych zasoleń i zabrudzeń. Całą ścianę wschodnią narteksu zajmuje cykl apokaliptyczny o charakterze symbolicznym. Jest to przedstawienie Sądu Ostatecznego, obejmującego *Deesis, Kolegium Apostołów, Hetimazja, Raj i Piekło*. Na ścianie południowej zachował się tylko fragment z pierwszego rzędu świętych i fryzu z medalionami. W górnej partii ściany zachodniej przedstawiono *Gody w Kanie Galilejskiej* i dwie sceny niezbyt czytelne. Niżej, na całej szerokości ściany — *Jeruzalem niebiańskie* w połączeniu ze *Zmartwychwstaniem ciał*.

Z malowideł na sklepieniu, oprócz kilku fragmentów fryzów z medalionami i *Wskrzeszeniem Łazarza*, zachowały się malowidła na gurtce sklepiennym. Jest to drabina, po której wspinają się i schodzą aniołowie. Pośrodku przedstawiono popiersie *Oranty* w medalionie. Boki gurtu pokryte są ornamentem geometrycznym i roślinnym (stylizowane liście palmy).

Na zewnątrz, w niszach i na nadprożach wejściowych, zachowały się niewielkie fragmenty ornamentu roślinnego.

2. Opis technologiczny

Cerkiew zbudowana jest z miejscowego, grubo ciosanego piaskowca, jedynie sklepienie i nisze wykonano z cegły. Kamienie ułożone w nieregularnych, poziomych rzędach złączone są moc-

na, wapienno-piaskową zaprawą z dużą ilością żwiru⁴. W czterech równych odstępach wmurowano drewniane belki⁵.

Podłoże dla malowideł ściennych stanowi lekki, dwuwarstwowy tynk wapienny. Warstwa pierwsza tynku w naosie, o średniej grubości 10—12 mm, składa się ze spoiwa wapiennego i grubo posiekanej słomy. Obecne są również śladowe ilości węgla, prawdopodobnie jako pozostałość po wypaleniu wapna. Warstwa druga, wierzchnia, o grubości 0,8—5,2 mm, jest czysto wapienna, z niewielkim dodatkiem wypełniacza roślinnego (cienkie włókna elementarne). Okruchy wapienia pierwotnego, o różnej granulacji, występują w obydwu warstwach. Tynki pod malowidłami w narteksie nie różnią się w zasadzie od tynków w naosie. Zawartość okruszków wapienia, ceramiki, piasku i słomy jest mniej więcej jednakowa (tabele 1 i 3). Ogólna grubość obydwu warstw tynków pozostaje w tych samych granicach i nie przekracza 25 mm⁶.

Duże zróżnicowanie w grubości tynków, pochodzących zarówno z naosu, jak i z narteksu (5—25 mm), spowodowane jest nierównym układem muru kamiennego. Powierzchnia tynków jest bardzo starannie wygładzona, bez polerowania. Na powierzchni malowideł nie zauważono szwów po tzw. „dniówkach”. Występują one jedynie w miejscu styku malowideł obu pomieszczeń. Przypuszczać można, że ściany były pokrywane tynkiem wapiennym w całości, od góry do dołu.⁷ Najpierw nanoszono rysunek rzadką farbą ugrową, czerwoną lub czarną. Rysunek bardzo schematyczny, bez wymodelowania, zaznaczony był tylko konturem w ogólnych zarysach. Dodatkowo podkreślano go ostrym narzędziem, „grafosami”⁸ najczęściej oznaczano kontury szat lub ogólne rozmieszczenie postaci. Tylko na ścianie wschodniej narteksu „grafosy” występują na twarzach apostołów i aniołów z *Sądu Ostatecznego*. Ich ostre, lekko poszarpane brzegi wskazują na to, że zostały wykonane na powierzchni już skarbonizowanego tynku. Następnie nakładano barwne podmalowania, najczęściej ugrowe. Występują one we wszystkich partiach karnacyjnych i często obejmują także całe powierzchnie przedstawień. Po nałożeniu podmalowania kolejno malowano tło, architekturę, szaty, a na końcu karnacje.

Średnia grubość badanych tynków jest znacznie grubsza od grubości tynków z analogicznego okresu na innych terenach, i tak np. na terenie Rosji — 7—10 mm, a Europy Zachodniej — 12—15 mm.

⁷ A. W. Winner, o.c., s. 291; tynki bizantyjskie nanoszono na dużych powierzchniach, stąd też najczęściej brak szwów po „dniówkach”.

⁸ *Hermeneja* Dionizosa z Furny 1701—1733, przekł. A. P. Uspienskiego, Kijów 1868, rozdz. 58.

⁴ Najprawdopodobniej, zgodnie z tradycjami rzymskimi, wapno palone zmieszane z grubym wypełniaczem zalewano wodą tuż przed użyciem do murowania.

⁵ „Santraczi” (bułg.) — element konstrukcyjny, typowy dla bułgarskiego budownictwa świeckiego i sakralnego.

⁶ A. W. Winner, „Materiały i technika monumentalno-diekoratywnej żywopisi”, Moskwa 1953, s. 272;

Tabela 1. Skład mineralny tynków dolnych (warstw spodnich) pochodzących z naosu, narteksu oraz z przejścia łączącego obydwie części, obliczony na podstawie analizy mikroskopowej płytek cienkich (w procentach objętościowych)

Nr próbek	Miejsce pochodzenia próbek	Węglan wapnia CaCO ₃			Fe ₂ O ₃	ziarna kwarcu	okrucy kwarcytowe	ziarna skaleni	ziarna glaukonitu	okrucy ceramiczne	włókna lniane	słoma	węgiel drzewny	Ogółem
		Spółwo	Okrucy	Razem										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 10 32 42 43	Naos średnia z pomiarów 5 próbek	67,33	14,89	82,22	5,06	0,50	0,27	—	—	1,00	—	10,92	0,03	100,00
44 45	Przejście z naosu do narteksu średnia z pomiarów 2 próbek	58,22	19,76	77,98	4,32	0,57	0,75	—	—	2,51	—	13,87	—	100,00
46 47 51 58 61	Narteks średnia z pomiarów 5 próbek	63,45	17,24	80,69	3,75	0,55	0,25	—	—	1,66	—	12,97	0,13	100,00

Tabela 2. Uproszczony skład wyjściowy zapraw użytych do wykonania tynków dolnych (warstw spodnich) w naosie, narteksie oraz w przejściu łączącym obydwie części, obliczony na podstawie wyników zawartych w tabeli 1 (w częściach objętościowych)

Nr próbek	Miejsce pochodzenia próbek	Ca(OH) ₂ * (wapno)	Okrucy CaCO ₃	Słoma	Ogółem
1	2	3	4	5	6
1 10 32 42 43	Naos średnia z pomiarów 5 próbek	6,90	1,80	1,30	10,00
44 45	Przejście z naosu do narteksu średnia z pomiarów 2 próbek	6,00	2,35	1,65	10,00
46 47 51 58 61	Narteks średnia z pomiarów 5 próbek	6,40	2,10	1,50	10,00

*) Wliczono: Fe₂O₃, ziarna kwarcu i okrucy kwarcytowe, węgiel drzewny, okrucy ceramiczne.

Z reguły tło jest podzielone na trzy lub dwie poziome strefy. Zaczynając od góry nakładano kolor granatowoczarny, potem zielony, a powierzchnie pod stopami świętych malowano nanosząc różnobarwne plamki na jednolicie brązowym lub ciemnoczerwonym podkładzie. Sposób malowania architektury, pejzażu skalnego i szat jest jednakowo uproszczony. Na ogólnym, najczęściej ugrowym podmalowaniu nakładano w cienkiej warstwie lokalny ton, po czym rozjaśniano go kilkakrotnie bielą, cienie zaś pogłębiano ciemniejszym odcieniem lokalnego koloru, uzyskanym przez zmieszanie go z czernią

lub brązem. Kontur zaznaczano samą czernią lub w mieszaninie z kolorem lokalnym. Najwyższe światła („probiela”) wykańczano bielą wapienną. Czasem pozostawiano przy lokalnym podmalowaniu szat i podkreślaniu fałd konturem. Opracowanie partii karnacyjnych polegało na nakładaniu warstw w następującej kolejności: „prokładka” lub inaczej „sankir”, kontur, „pławka”, „ochrienie”, „rumiancy” i „bliki”⁹. „Prokładka” obejmuje całą powierzchnię twarzy, włosów i obnażonych części ciała. Pod względem kolorystycznym jest ona zróżnicowana: np. na twarzach świętych w naosie jest ciemno — lub jasnobrązowa, zielonkawa w *Zaśnięciu Matki Boskiej* i *Ostatniej Wieczerzy* (il. 1), natomiast w narteksie jest koloru oliwkowozielonego lub ugrowego. Na wypukłościach nakładano impastowe, stopniowo rozbielane „ochrienie” w kolorze ugrowym lub lekko pomarańczowym. „Rumiancy”, uzyskane przez dodanie czerwieni do „ochrienia”, występują dość rzadko. We wgłębieniach, dookoła oczu, nosa i podbródka pozostała widoczna warstwa „prokładki” półcienie lawowano „pławką” za pomocą cienkich kresek. Przed nałożeniem „ochrienia” okonturowano twarze umbrą, ciemnym brązem lub — rzadziej — czernią, równocześnie zaznaczono linię nosa, brwi, oczu i ust. „Bliki” наносzono bielą wapienną, niekiedy z dodatkiem ugru lub czerwieni. Modelunek włosów i brody jest dość schematyczny. Na warstwie „prokładki” malowano linearnie pasma włosów kolorem ugrowym, szarym lub brązowym, w zależności od wieku świętego. Wszystkie nimby są ugrowe. Podwójne kontury dookoła nimbów wykonano impastowo ciemnobrązową i białą farbą (il. 2).

Ornament zarówno roślinny, jak i geometryczny, ma charakter linearny. Nakładano go w kilku kolorach od razu na tynku lub na lekko szarawym albo ugrowym podmalowaniu. Obramowania przedstawień, o szerokości 3—4 cm,

⁹ *Hermeneja* Dionizosa..., o.c., § 60—64.

Tabela 3. Skład mineralny tynków górnych (warstw wierzchnich) pochodzących z naosu, narteksu oraz z przejścia łączącego obydwie części, obliczony na podstawie analizy mikroskopowej płytek cienkich (w procentach objętościowych)

Nr próbek	Miejsce pochodzenia próbek	Węglan wapnia—CaCO ₃			Fe ₂ O ₃	ziarna kwarcu	okruchy kwarcytowe	ziarna skaleni	ziarna glaukonitu	okruchy ceramiczne	włókna lniane	słoma	węgiel drzewny	Ogółem
		Spotwo	Okruchy	Razem										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 10 32 42 43	Naos średnia z pomiarów 5 próbek	72,11	19,15	91,26	3,89	0,40	—	0,73	—	—	2,89	0,83	—	100,00
44 45	Przejście z naosu do narteksu, średnia z pomiarów 2 próbek	72,31	15,65	87,96	3,71	0,37	—	—	—	—	7,96	—	—	100,00
46 47 51 58 61	Narteks średnia z pomiarów 5 próbek	70,88	19,93	90,81	3,36	0,13	—	—	—	0,28	4,39	1,03	—	100,00

są zawsze czerwone, z cienkim, białym konturem na brzegach. Napisy wykonano impastowo białą wapienną.

Charakterystyczną cechą malowideł w naosie jest harmonijność i statyczność figur. Twarze odznaczają się silną idealizacją i powagą. Są pozbawione rysów indywidualnych. Nad całym wnętrzem dominuje popiersie *Wielkiej Panagii* z konchy apsydalnej (il. 3). Krańcowo abstrakcyjny charakter wyrazu, graniczący ze zgrozą, potęguje wrażenie ekspresyjności. Ciepły i głębooki koloryt podkreśla dekoracyjność malowideł. Surowość wystroju malarskiego w naosie zmienia się w drugim pomieszczeniu w całość bardziej łagodną i malarską. Zwłaszcza twarz *Jezusa z Godów w Kanie Galilejskiej* zwraca uwagę realistycznym odtworzeniem. Oszczędne modelowanie twarzy starców ma większą siłę wyrazu, aniżeli dokładnie opracowane partie karnacyjne w naosie. W porównaniu z wydłużonymi, monumentalnymi postaciami świętych w naosie, te z narteksu są bardziej bliskie naturze, ze znacznym zindywidualizowaniem. Jasny koloryt jest bogatszy w delikatne przejścia. Istotne różnice stylowe malowideł w dwóch pomieszczeniach wskazują na to, że są one dziełem dwóch różnych mistrzów.

3. Stan zachowania

W czasie trzęsienia ziemi w r. 1913 prawie w całości została zniszczona południowa ściana naosu, a równocześnie zawaliło się sklepienie. Duży procent malowideł w narteksie odpadł wraz z tynkiem, wystąpiły przesunięcia w murze kamiennym, szczególnie silnie w apsydzie i na ścianie północnej. Największe pęknięcia powstały pomiędzy ścianą północną a wschodnią oraz północną a zachodnią. Drewniane belki uległy zgnieceniu, co spowodowało znaczne

wybrzuszenie albo nakładanie się warstw (2—3 cm). Przez długi czas cerkiew była narażona na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych. Jej niefortunne położenie na zboczu wzgórza Trapezyca przyczyniło się do silnego zawilgocenia ścian i zasolenia malowideł.

Jedynym zabiegiem w trosce o zachowanie dekoracji malarskiej było zabezpieczenie brzegów i wypełnienie ubytków kitem cementowym, wykonane w okresie międzywojennym. Niewątpliwie zapobiegło to częściowo dalszemu odpadaniu malowideł ale jednocześnie spowodowało zniszczenie tynku i warstwy malarskiej, gdyż w większości wypadków cement zachodził na warstwę malarską na szerokości 1—3 cm. Często przenikał także między warstwami tynku i muru, powodując dodatkowe zasolenia.

Obecnie brak w całości malowideł na sklepieniu i na południowej ścianie naosu, z wyjątkiem dwóch niewielkich fragmentów zachowanych w części oltarzowej. Uszkodzone zostały także górne partie malowideł na ścianie wschodniej i północnej oraz nieznacznie na ścianie zachodniej. Oprócz zniszczeń spowodowanych trzęsieniem ziemi na powierzchni warstwy malarskiej występują zacieki, zabrudzenia i mechaniczne zadrapania. Przy poszerzaniu okien także zniszczono partie malowideł i zniekształcono ich kompozycję. Niewiele malowideł zachowało się w narteksie. Odpadły zupełnie malowidła ze ściany północnej oraz większa część ze ściany południowej, sklepienia i ściany zachodniej. Wilgoć i niewłaściwe zabezpieczenie cementem spowodowały dodatkowe zasolenie wszystkich ścian, co doprowadziło do powstania fakturalnych wykwitów o twardej powierzchni (il. 4). Z powodu zawilgocenia i rozkładu roślinnego wypełniacza tynk rozwarstwia się i kruszy. Warstwa malarska łuszczy się i



1. Wielkie Tyrnowo (Bulgaria), cerkiew św. Jerzego, naos — ściana wschodnia, Zaśnięcie Bogarodzicy, powyżej Ostatnia Wieczerza

1. Weliko Turnovo (Bulgaria), St. George orthodox church: naos — east wall, "Death of Virgin Mary", above — "The Last Supper"

proszkuje, a przy lekkim dotyku osypuje się. Tym samym powierzchnia malowideł jest mocno zabrudzona, co utrudnia oczyszczenie i uczynienie przedstawień.

Spęcherzenie i wybrzuszenie tynku spotyka się na wszystkich ścianach cerkwi, a szczególnie w miejscach, gdzie występują belki. Ciągły przepływ wody opadowej nadal wywiera swój destrukcyjny wpływ. Łuszczenie, pudrowanie i zmywanie się warstwy malarskiej (il. 5) jest najsilniejsze w dolnych partiach i w miejscach, gdzie występują ugrowe, ciemnoczerwone lub zielone warstwy. Barwniki te w cienkich warstwach zachowują się bardzo dobrze. Fakt ten

można tłumaczyć rozkładem użytego spoiwa organicznego. Bardzo charakterystyczne jest ogólne pociemnienie malowideł, spowodowane zmianami chemicznymi i fizycznymi w warstwie malarskiej (np. ściemnienie minii na powierzchni pod wpływem gazów lub starzenie się warstwy malarskiej).

Po ostatniej wojnie zabytek znalazł się pod opieką Instytutu Ochrony Zabytków. Pierwsze prace renowacyjne rozpoczęto w r. 1963, do r. 1967 wykonano rekonstrukcję architektoniczną. Odbudowano ścianę południową i sklepienie kolebkowe, kryjąc budowlę dachem dwuspadowym z pocynkowanej blachy miedzianej. W ce-



2. Wielkie Tyrnowo (Bułgaria), cerkiew św. Jerzego, naos, fragment malowidła w apsydzie

2. Weliko Turnovo (Bulgaria), St. George orthodox church: naos — fragment from paintings in the apse

lu wyeliminowania poziomego ruchu terenu, powodującego dalsze spękania muru, w r. 1970 rozpoczęto wzmocnianie wschodniej części cerkwi za pomocą wielkich szyn metalowych. Większe rozsunięcia w murze uzupełnia się żywicą epoksydową. Konserwację malowideł ściennych prowadzi się od roku 1969. Polega ona przede wszystkim na usuwaniu cementowych kitów, oczyszczaniu powierzchni malowideł, podklejaniu pęcherzy, kitowaniu brzegów i mniejszych ubytków.

B. IDENTYFIKACJA BARWNIKÓW

Barwniki identyfikowano mikroskopowo w świetle odbitym lub przechodzącym, a także za

pomocą reakcji chemicznych (analiza kroplowa i mikrokrystaloskopowa). Wykryte barwniki w próbkach pochodzących z obu pomieszczeń cerkwi zasadniczo nie różnią się. Z barwników pochodzenia naturalnego występują przede wszystkim ugrzy o różnym zabarwieniu, czerwień żelazowa, ziemia zielona, biel wapienna i zieleń malachitowa. Tej ostatniej używano wyłącznie w mieszaninie z innymi barwnikami przy malowaniu szat, przy czym występuje ona tylko w malowidłach narteksu. Jedynym barwnikiem pochodzenia organicznego jest czern węglowa, a ze sztucznie otrzymanych minia (Pb_3O_4). Barwniki niebieskie zastąpione zostały mieszaniną bieli wapiennej i czerni lub tylko czernią, która na białej powierzchni tynku przybiera ciemnogrnatowe zabarwienie. Niewielka liczba użytych barwników nie powoduje bynajmniej zubożenia kolorytu. Zróżnicowanie kolorystyczne uzyskano za pomocą różnorodnych mieszanin barwnych.

C. IDENTYFIKACJA SPOIWA WARSTWY MALARSKIEJ

Celem określenia rodzaju spoiwa przeprowadzono wstępne próby na obecność białek. Próba ninhydrynowa wypadła dodatnio, świadcząc o obecności substancji białkowych w warstwie malarskiej. Ten fakt zasugerował przeprowadzenie dalszych, szczegółowych badań mających na celu bliższe określenie rodzaju spoiwa zarówno białkowego, jak i węglowodanowego. Ponieważ w okresie powstania polichromii często stosowano w malarstwie ściennym spoiwo oparte na kleju roślinnym lub mieszaninie kleju roślinnego z żółtkiem jajka¹⁰, w pierwszym rzędzie

¹⁰ A. W. Winner, o.c., s. 197—201; — *Hermeneja Dionizosa*, o.c., § 68.



3. Wielkie Tyrnowo (Bułgaria), cerkiew św. Jerzego, apsyda, Wielka Panagia

3. Weliko Turnovo (Bulgaria), St. George orthodox church: apse — "Great Panagia"

4. Wielkie Tyrnowo (Bułgaria), cerkiew św. Jerzego, narteks — ściana zachodnia, Gody w Kanie Galilejskiej (fragment); zniszczenia powstały na skutek krystalizacji soli mineralnych na powierzchni malowideł

4. Weliko Turnovo (Bulgaria), St. George orthodox church: narthex — west wall, "Wedding in Galilee"; destructions caused as a result of salt crystallization on the painting surface

podjęto badania chromatograficzne, zmierzające do wykrycia cukrów występujących w klejach roślinnych¹¹.

1. Badania na obecność cukrów prostych

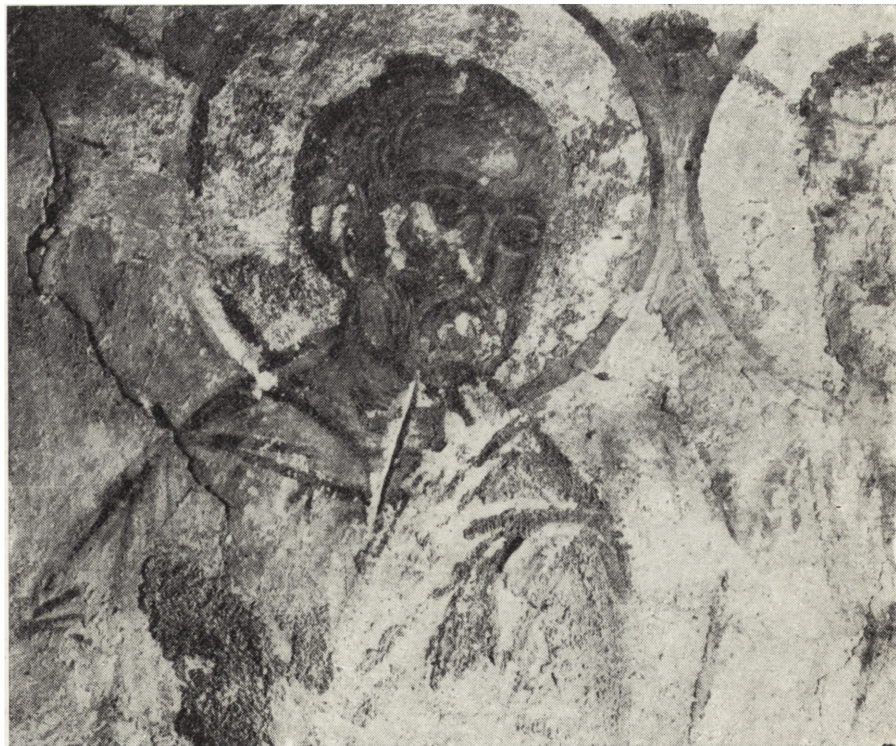
Analizie poddano próbki pochodzące z czerwonego obramowania scen i ugrowego podmalowania w naosie (minia, ugier naturalny) oraz z czarnego tła w narteksie (czerni węglowa). Hydrolizaty próbek w 4n H₂SO₄ (6 godzin w 110°C) po zobojętnieniu węglanem baru i przesączeniu odparowywano do sucha w temperaturze 50°C, a następnie suchą pozostałość rozpuszczano w 80% alkoholu etylowym. W ten sposób przygotowane roztwory nanoszono na wielopaskowe arkusze bibuły Whatman nr 1 i rozwijano trzykrotnie w układzie octan etylu + pirydyna + woda (3,6:1:1,15). Po rozwinięciu chromatogramy wywołano ftalanem aniliny. Uzyskano wynik negatywny — zarówno w świetle białym, jak i w promieniach UV nie stwierdzono śladów żadnych cukrów prostych, co absolutnie wyklucza możliwość występowania



¹¹ Z. Brochwicz, *Analiza chromatograficzna klejów roślinnych w zabytkowych malowidłach ściennych*, „Materiały Zachodnio-Pomorskie”, X, (1964), s. 427—530.

5. Wielkie Tyrnowo (Bułgaria), cerkiew św. Jerzego, narteks — ściana wschodnia, Kolegium Apostołów (fragment), łuszczenie i proszkowanie się warstwy malarskiej

5. Weliko Turnovo (Bulgaria), St. George orthodox church: east wall, "A Group of Apostles", the flaking and powdering painted layer



nia klejów roślinnych w badanych próbkach polichromii.

2. Badania na obecność hydroksyproliny

Po wyeliminowaniu możliwości występowania klejów roślinnych przeprowadzono badania na obecność hydroksyproliny¹² — aminokwasu charakterystycznego dla klejów glutynowych, a nie występującego w spoiwie jajowym i kazeinowym. W literaturze, omawiającej XVII-wieczną technikę malarstwa ściennego na terenie Rosji¹³, znajdujemy wzmianki o powszechnym stosowaniu jako spoiwa kleju glutynowego oraz emulsji żółtkowej. Wzmianki te nie mówią jednak, czy spoiwa te stosowane były razem w mieszaninie. Do badań użyto następujących próbek warstwy malarskiej: z naosu — ugrówie podmalowanie (ugier naturalny), zielone tło (ziemia zielona), czerwone obramowanie scen (minia); i z narteksu — ugrówie podmalowanie (ugier naturalny), zielona szata (ziemia zielona), czarne tło (czerń węglowa).

Badane próbki i substancję wzorcową (żelatyna w ilości 20 mg) hydrolizowano za pomocą 5 ml 6n H₂SO₄ w temperaturze 110°C, w ciągu 24 godzin. Hydrolizaty zobojętniono węglanem baru do pH 6,7—7,0. Przesącz żelatyny odparowano do sucha w temperaturze 50°C, zaś pozostałe przesącze, pochodzące z hydrolizatów próbek polichromii, odsalano za pomocą kationitu Amberlit IR-120 (metodą statyczną) przez 1 godzinę. Aminokwasy eluowano 10% amoniakiem, a następnie eluaty odparowywano do sucha w temperaturze 50°C i ich suche pozostałości rozpuszczano w 1 ml 80% alkoholu etylowego. Alkoholowe roztwory hydrolizatów наносzono na wielopaskowe arkusze bibuły Whatman nr 1 w następującej ilości: a) 0,02 ml dla żelatyny, b) po 0,1 ml dla każdej z badanych próbek warstwy malarskiej, następnie rozwijano w układzie n-butano + kwas octowy + woda (60:15:25). Wysuszone chromatogramy zanurzano w 0,2% acetonowym roztworze izatyny, po czym suszono w temperaturze 80°C przez 10 minut. Następnie chromatogramy wywołało za pomocą acetonowego roztworu aldehydu p-dwumetyloaminobenzoesowego¹⁴, pod którego wpływem znikają wszystkie plamy aminokwasów, łącznie z proliną, a w miejscu hydroksyproliny tworzy się czerwono-fioletowa plama.

W wypadku badanych warstw malarskich plamy hydroksyproliny były słabo widoczne, w związku z czym zaistniała konieczność ponownego przeprowadzenia analizy. Tym razem użyto większych pod względem wagowym próbek i naniesiono na bibułę maksymalną ilość roztworu (0,2—0,3 ml). Po podwójnym wywołaniu

chromatogramów plamy aminokwasu hydroksyproliny były bardzo wyraźne. Zaskakujący wynik badań warstw malarskich z naosu i narteksu zasugerował użycie jako spoiwa kleju glutynowego, lecz nie rozstrzygnął ostatecznie problemu występowania spoiwa białkowego. Dalsze badania poszły więc w kierunku poszukiwań, czy kleje glutynowe były w badanych polichromiach jedynym i wyłącznym spoiwem.

3. Szczegółowa analiza spoiwa w badanych polichromiach

W czasie badań chromatograficznych posłużono się wzorcowymi próbkami czystej żelatyny i jej mieszaninami, zawierającymi jajko całe i żółtko jajka w różnych stosunkach objętościowych, które miały okazać się pomocne dla jednoznacznego określenia rodzaju użytego spoiwa. W tym wypadku zastosowano technikę krążkową, przy której proces rozdzielczy aminokwasów polega na ich układaniu się na krążku bibuły w postaci współśrodkowo ułożonych stref. Zaletą tej techniki jest większy stopień rozdziału aminokwasów oraz promienisty kierunek migracji badanych substancji podczas rozwijania chromatogramów, który pozwala na przeprowadzenie identyfikacji składników poprzez wywołanie identycznych wycinków krążka różnymi odczynnikami. Do badań użyto próbek wzorcowych oraz próbek badanej polichromii

- Próbki wzorcowe:
- żelatyna (20 mg)
 - 6% roztwór żelatyny + 1/3 obj. całego jaja kurzego, przedtem dobrze ubitego. Po wymieszaniu roztworów mieszaninę spoiwa naniesiono w cienkiej warstwie na płytę szklaną, następnie po całkowitym wyschnięciu błon do badań użyto naważki w ilości 20 mg.
 - 6% roztwór żelatyny + 1/3 obj. żółtka jaja kurzego. Mieszaninę przygotowano jak wyżej. Do badań użyto naważki w ilości 20 mg.
 - 6% roztwór żelatyny + 1/2 obj. żółtka jaja kurzego. Mieszaninę spoiwa przygotowano jak wyżej. Do badań użyto 20 mg próbki warstwy malarskiej: a) próbka z partii karnacyjnej — naos, b) próbka z partii karnacyjnej — narteks, c) próbka z napisów (biel wapienna) — naos.

Hydrolizę próbek wzorcowych oraz próbek polichromii z obiektu przeprowadzono w analogiczny sposób, jak przy identyfikacji hydroksyproliny. Alkoholowe roztwory hydrolizatów, każdy z osobna, наносzono na środku języczka, wyciętego w środku krążka bibuły chromatograficznej Whatman nr 1, zgodnie z kierunkiem włókien. Ogółem więc przygotowano do rozwijania 7 krążków. Jako układ rozwijający zastosowano mieszaninę analogiczną, jak przy

¹² A. Cziczibabin, „Podstawy chemii organicznej”, Warszawa 1957, PWN, s. 714; hydroksyprolina stanowi 14,5% zawartości aminokwasów w białku kleju glutynowego.

¹³ A. W. Winner, o.c., s. 201—202.

¹⁴ 10 g aldehydu p-dwumetyloaminobenzoesowego rozpuszcza się w 100 ml stężonego kwasu solnego, po czym roztwór rozcieńcza się czterokrotnie acetonem.

rozwijaniu chromatogramów z hydroksyproliną. Po rozwinięciu i wysuszeniu każdego krążka z górnej części wycięto po dwa paski (3×14 cm), które wywołano następnie w dwóch różnych odczynnikach:

a) pasek pierwszy — w 0,2% acetonowym roztworze ninhydryny w temperaturze pokojowej (zimny test ninhydrynowy). W wyniku reakcji wystąpiły fioletowe strefy grup aminokwasowych, jedynie tylko prolina, będąca iminokwasem, uwidoczniła się jako żółta plama. Po upływie 4 godzin paski chromatogramów utrwalono utrwalaczem miedziowym. Wszystkie strefy grup aminokwasowych, z wyjątkiem proliny, przybrały zabarwienie czerwone.

b) pasek drugi — w 0,2% acetonowym roztworze izatyny z dodatkiem lodowatego kwasu octowego w ilości 4% objętościowo w stosunku do roztworu izatyny. Po ulotnieniu się rozpuszczalnika w temperaturze pokojowej paski ogrzewano w temperaturze 80°C w ciągu 10 minut. Plama proliny wystąpiła w postaci intensywnie niebieskiej.

Paski pierwsze, wywołane ninhydryną, poddano pomiarom densytometrycznym przy użyciu filtru zielonego, natomiast paski wywołane izatyną — przy użyciu filtru pomarańczowego. W przypadku ostatnich pasków pomiary densytometryczne wykonano natychmiast po wywołaniu, ponieważ — jak wykazały nasze badania — z upływem czasu niebieska barwa proliny traci intensywność (blednie). Krzywe uzyskane na densytogramach, odpowiadające poszczególnym strefom grup aminokwasowych, planimetrowano. Ponieważ porównanie ilościowe proliny w stosunku do wybranych grup aminokwasowych na chromatogramach wywołanych ninhydryną nie dały zadowalających wyników, ostateczne badania porównawcze wykonano wyłącznie na densytogramach z chromatogramów ninhydrynowych. W tym wypadku ustalono wzajemne stosunki ilościowe III strefy aminokwasowej (glicyna + kwas asparaginowy + seryna) do trzech innych stref aminokwasowych, występujących w dość dużym stężeniu, a mianowicie do strefy V (alanina), VIII (tryptofan + walina + metionina) i IX (izoleucyna + fenyloalanina)¹⁵. Jak wykazały pomiary, żadne z tych wzajemnych stosunków ilościowych nie odpowiadają stosunkom ilościowym występującym w hydrolizacie czystego kleju glutynowego (żelatyna). Biorąc pod uwagę poprzednie wykrycie hydroksyprolin w próbkach badanej polichromii można przypuszczać, że mamy do czynienia z mieszaniną dwóch spoiw występujących w bliżej nieokreślonych proporcjach, a mianowicie kleju glutynowego i substancji białkowej α . Pewne roz-

bieżności we wzajemnych stosunkach ilościowych grup aminokwasowych, jakie stwierdzono w hydrolizatach próbek z naosu i narteksu, wskazywałyby na to, że spoiwa te różnią się między sobą, a więc — że w mieszaninach tych spoiw występują odmienne nieco proporcje — klej glutynowy i substancja białkowa α . Najbardziej porównywalna z wzorcowymi próbkami mieszanin jest próbka z karnacji w narteksie. Jej skład aminokwasowy zbliżony jest najbardziej do mieszaniny wzorcowej, złożonej z 6% kleju glutynowego i 1/2 objętości żółtka jajka.

Próbki spoiwa polichromii z naosu odbiegają wyraźnie od wzorców, należy jednak przyjąć, że i tu również obok kleju glutynowego występuje w mieszaninie spoiwo jajowe (żółtko), tylko być może w większej ilości, niż w narteksie. Dodatkowo jeszcze porównano wyniki planimetryczne z badanych próbek z wynikami planimetrycznymi, jakie uzyskano z chromatogramów czystego żółtka jajka i stwierdzono, że przy zwiększaniu ilości żółtka w mieszaninie spoiw wyniki planimetryczne zbliżyć się będą do wyników, jakie uzyskano z badanych próbek. Z badań tych płynnie oczywisty wniosek, że spoiwo warstwy malarskiej w naosie jest bardziej „tłuste”, tzn. mieszanina spoiwa zawiera więcej żółtka, niż spoiwo w narteksie. Odmienny charakter warstw malarskich i stan zachowania malowideł w naosie i w narteksie wskazuje również na to, że spoiwa w tych dwóch pomieszczeniach wyraźnie różnią się między sobą. Malowidła w naosie są lepiej zachowane, ich gama kolorystyczna jest ciemna i bardziej nasycona, natomiast w narteksie warstwa malarska ma kolor jasny, powierzchnię matową i warstwę łatwiej zmywalną pod wpływem wody.

A. W. Winner¹⁶, na podstawie starych materiałów źródłowych, wymienia co prawda kleje glutynowe i spoiwa jajowe, nigdy jednak jako mieszaninę, stąd też nasza hipoteza i wyniki badań wskazujące na możliwość występowania takiego spoiwa w badanych malowidłach, rzuciłyby nowe światło na technologię i techniki malarstwa bizantyjsko-ruskiego. W celu potwierdzenia hipotezy i wyników analizy chromatograficznej przeprowadzono dodatkowo próbę rekonstrukcji technologicznej wyżej wymienionej mieszaniny spoiw. Jak wiadomo, roztwór kleju glutynowego szybko tężeje i uniemożliwia malowanie w dłuższym czasie, dlatego też do celów malarskich powinien być uprzednio upłynniony. Klej otrzymany w takiej postaci nie żeluje. Do otrzymania kleju upłynnionego stosowano kiedyś słabe kwasy organiczne (m.in. ocet winny) lub zasady (wapno gaszone bądź też potaż — roztwór węgla potasu, otrzymywany z popiołu drzewnego przez ekstrakcję za pomocą wody). W naszych badaniach do upłynnienia kleju glutynowego użyto wapna gaszonego (ciasto). W tym celu 6% roztwór kleju gluty-

¹⁵ Numerację grup aminokwasowych przeprowadzono w kierunku migracji układu rozpuszczalników, počawszy od języzka.

¹⁶ A. W. Winner, o.c., s. 201—203.

nowego (żelatyna) ogrzewano w ciągu 15—20 minut z niewielką ilością wapna, następnie roztwór pozostawiono na kilka godzin w temperaturze pokojowej do wyklarowania. W tym czasie ciasto wapienne osadziło się na dnie naczynia, a roztwór stał się płynny i klarowny, nie żelujący w temperaturze pokojowej.

Wzorcowe próbki monochromii (ugier), wykonane przy użyciu upłynnionego kleju glutynowego, okazały się mało elastyczne, bardzo jasne i łatwo rozmywające się pod wpływem wody. Po dodaniu spoiwa żółtkowego w różnych ilościach objętościowych w stosunku do roztworu kleju (1/2 cz. i 1/3 cz.) warstwy malarskie stały się bardziej plastyczne, przybrały ciemniejsze, intensywniejsze zabarwienie, a po pewnym czasie wyraźnie zmalała ich rozpuszczalność pod wpływem wody. Jak wiadomo, przy użyciu samej emulsji żółtkowej maluje się trudno, szczególnie wtedy, gdy modelunek wymaga wielokrotnego nakładania farby. W malarstwie włoskim, jak wiemy, modelowano dlatego kreską. Trudne jest również modelowanie przy użyciu upłynnionego kleju glutynowego, bowiem warstwy spodnie, na których się modeluje, łatwo ulegają rozmyciu. Mieszanina tych dwóch spoiw — klejowego i emulsyjnego — sprawia, że malowanie jest łatwiejsze, warstwy lepiej wysychają, stają się trudniej zmywalne, pogłębia się ich barwa i wreszcie — co jest zresztą bardzo istotne — są bardziej elastyczne, niż warstwy uzyskane z samego upłynnionego kleju glutynowego.

Badania technologiczne w pełni więc wykazały celowość użycia mieszaniny wyżej wymienionych spoiw w procesie malowania XVII-wiecznych malowideł ściennych w Wielkim Tyrnowie.

D. ANALIZA JAKOŚCIOWA I ILOŚCIOWA SKŁADU TYNKÓW

1. Metoda badawcza

W badaniach nad składem jakościowym i ilościowym tynków wykorzystano metodę mikroskopową, którą w petrografii określa się nazwą analizy mikrometrycznej, geometrycznej bądź też planimetrycznej. Przeprowadzono nie tylko jakościowe rozpoznanie składników, ale również wykonano szczegółowe pomiary planimetryczne płytek cienkich w celu ustalenia ilościowego składu w procentach objętościowych. Wszystkie tynki, przeznaczone do wykonania z nich płytek cienkich, utwardzone zostały przedtem żywicą epoksydową w roztwo-

Tabela 4. Uproszczony skład wyjściowy zapraw użytych do wykonania tynków górnych (warstw wierzchnich) w naosie, narteksie oraz w przejściu łączącym obydwie części, obliczony na podstawie wyników zawartych w tabeli 3 (w częściach objętościowych)

Nr próbek	Miejsce pochodzenia próbek	Ca(OH) ₂ * (wapno)	Okruchy CaCO ₃	Włókna lniane i słoma	Ogółem
1	2	3	4	5	6
1 10 32 42 43	Naos średnia z pomiarów 5 próbek	7,30	2,30	0,40	10,00
44 45	Przejście z naosu do narteksu średnia z pomiarów 2 próbek	7,10	1,90	1,00	10,00
46 47 51 58 61	Narteks średnia z pomiarów 5 próbek	6,90	2,40	0,70	10,00

*) Wliczono: Fe₂O₃, ziarna kwarcu i skaleni, okruchy ceramiczne.

rze¹⁷. W badaniach posłużono się mikroskopem polaryzacyjnym (mineralogicznym) MIN-8, produkcji radzieckiej. Badania nad składem ilościowym przeprowadzono za pomocą planimetrii liniowej¹⁸.

W ramach badań mikroskopowych płytek cienkich wykonano następujące obserwacje, pomiary i opisy: oznaczono planimetrycznie skład mineralny tynków; zmierzono wielkość okruchów wapienia pierwotnego, ustalając na tej podstawie jego frakcje; w analogiczny sposób zmierzono okruchy ceramiczne i na podstawie obserwacji mikroskopowych ustalono ich charakterystykę; oznaczono planimetrycznie wielkość nielicznie występujących ziarn kwarcu, okruchów kwarcytowych i ziarn skaleni; metodą mikroskopową ustalono również stopień obtoczenia wszystkich ziarn piasku, wymienionych w punkcie poprzednim.

Przy ustalaniu stopnia obtoczenia ziarn posługiwano się zasadami przyjętymi w petrografii¹⁹, które wyróżniają cztery podstawowe stopnie obtoczenia: bardzo dobry stopień obtoczenia wykazują ziarna okrągłe, owalne, nie mające żadnych ostrych załamań na powierzchni; dobry stopień obtoczenia wykazują ziarna zaokrąglone, mające jednak załamania powierzchni; ziarna słabo obtoczone mają liczne załamania powierzchni, jedynie tylko naroża są

¹⁷ Szlify cienkie wykonano w Instytucie Geologicznym UW (laborant P. Ślega). Przed ich wykonaniem próbki utwardzono 40% roztworem żywicy epoksydowej (Epidian 5) w toluenie + 12% utwardzacza TECZA.

¹⁸ A. Oberc, *Zastosowanie mikroskopowych metod petrograficznych w pracach nad konserwacją zabyt-*

ków; (w:) Zagadnienia technologiczne konserwacji malowideł ściennych, „Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków”, seria B, t. XI, Warszawa 1965, s. 69—78.

¹⁹ A. Oberc, o.c., s. 69—78.

Tabela 5. Wielkość okruchów wapienia pierwotnego występujących w tynkach dolnych (warstwach spodnich) oraz w tynkach górnych (warstwach wierzchnich), pochodzących z naosu, narteksu oraz z przejścia łączącego obydwie części, obliczona na podstawie analizy mikroskopowej płytek cienkich (w procentach objętościowych)

Nr próbek	Miejsce pochodzenia próbek	Rodzaj tynków	Pył 0,0 — 01 mm	okruchy drobne 0,1 — 0,5 mm	Okruchy średnie 0,5 — 2,0 mm	okruchy duże 2,0 — 5,0 mm	Razem	Maksymalne rozmiary okruchów w mikronach
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. 10. 32. 42. 43.	Naos średnia z pomiarów 5 próbek	tyunki górne (warstwy wierzchnie)	65,34	32,66	1,84	0,16	100,00	2175
		tyunki dolne (warstwy spodnie)	60,00	38,00	2,00	—	100,00	1500
44. 45.	Przejście z naosu do narteksu średnia z pomiarów 2 próbek	tyunki górne warstwy wierzchnie	71,00	28,50	0,50	—	100,00	750
		tyunki dolne (warstwy spodnie)	63,25	33,50	2,25	1,00	100,00	3075
46. 47. 51. 58. 61.	Narteks średnia z pomiarów 5 próbek	tyunki górne (warstwy wierzchnie)	63,50	34,00	2,50	—	100,00	1500
		tyunki dolne (warstwy spodnie)	61,90	34,90	2,90	0,30	100,00	3480

Tabela 6. Wielkość okruchów ceramicznych występujących w tynkach dolnych (warstwach spodnich) oraz w tynkach górnych (warstwach wierzchnich), pochodzących z naosu, narteksu oraz z przejścia łączącego obydwie części, obliczona na podstawie analizy mikroskopowej płytek cienkich (w procentach objętościowych)

Nr próbek	Miejsce pochodzenia próbek	Rodzaj tynków	Pył 0,0 — 01 mm	Okruchy drobne 0,1 — 0,5 mm	Okruchy średnie 0,5 — 2,0 mm	Okruchy duże 2,0 — 5,0 mm	Razem	Maksymalne rozmiary okruchów w mikronach
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. 10. 32. 42. 43.	Naos średnia z pomiarów 5 próbek	tyunki górne (warstwy wierzchnie)	—	—	—	—	—	—
		tyunki dolne (warstwy spodnie)	16,50	78,00	—	5,50	100,00	2685
44. 45.	Przejście z naosu do narteksu średnia z pomiarów 2 próbek	tyunki górne (warstwy wierzchnie)	—	—	—	—	—	—
		tyunki dolne (warstwy spodnie)	40,00	54,00	4,50	1,50	100,00	2130
46. 47. 51. 58. 61.	Narteks średnia z pomiarów 5 próbek	tyunki górne (warstwy wierzchnie)	37,50	62,50	—	—	100,00	225
		tyunki dolne (warstwy spodnie)	32,75	59,25	7,50	0,50	100,00	4050

zaokrąglone; ziarna ostrokrawędziste mają ostre, niezaokrąglone krawędzie. Mikroskopową analizę ilościową płytek cienkich, niezbędną dla oznaczenia składu tynków, przeprowadzono drogą mierzenia ziarn za pomocą okularu zaopatrzonego w podziałkę mikrometryczną. W każdym preparacie mierzono przeciętnie 300 ziarn, jednak w wielu wypadkach, gdy tynki okazały się niejednorodny pod względem składu mineralnego, mierzono na ogół więcej ziarn,

niekiedy do 600, uzyskując w ten sposób bardziej obiektywne wyniki. Okruchy wapienia pierwotnego mierzono w liczbie po 200 ziarn, czasami 300 ziarn, natomiast pozostałe składniki, a więc ziarna kwarcu, okruchy kwarcytowe, ziarna skaleni i okruchy ceramiczne w takiej ilości, w jakiej występowały one w płytce cienkiej. Z uwagi na to, że składniki te występują w nieznacznej ilości, starano się uchwycić je możliwie wszystkie, aby w ten sposób uzyskać

Tabela 7. Stratygrafia i grubość warstw malarskich w próbkach z naosu

Nr próbki	Rodzaj próbki	Warstwa malarska grubość w mikronach	Wierzchnia warstwa tynku grubość w milimetrach
1	2	3	4
11	Apsyda — zielone tło 1) podmalowanie ugrowe (ugier — $\text{Fe}(\text{OH})_3$) 2) warstwa zielona (ziemia zielona — FeO)	28—70 28—84	1,0—1,8
13	Apsyda — zielone tło 1) podmalowanie czarne (czern węglowa) 2) warstwa zielona (ziemia zielona — FeO)	14—20 42—126	3,0—3,5
14	Apsyda — czerwone maforium Panagii: 1) podmalowanie ciemnoczerwone (czerwień żelazowa — Fe_2O_3 + czern węglowa) 2) warstwa czerwona (czerwień żelazowa — Fe_2O_3 + biel wapienna — CaCO_3 + czern węglowa)	28—70 42—112	4,0—4,2
16	Apsyda — czarne tło medalionu Panagii: 1) warstwa czarna (czern węglowa) Uwaga: warstwa czarna leży bezpośrednio na tynku	42—112	4,0—4,5
17	Apsyda — twarz Jezusa: 1) jasnobrązowe podmalowanie („sankir”) (biel wapienna — CaCO_3 + barwnik czerwonobrazowy typu sjeny palonej + czern węglowa) 2) warstwa koloru karnacyjnego („ochrzenie” — biel wapienna — CaCO_3 + ugier — $\text{Fe}(\text{OH})_3$ + czerwień żelazowa — Fe_2O_3)	70—126 70—76	2,0—2,4
19	Ściana wschodnia — szara szata apostoła: 1) warstwa szara (biel wapienna — CaCO_3 + czern węglowa) Uwaga: warstwa szara leży bezpośrednio na tynku	28—56	4,5—4,8
20	Ściana wschodnia — twarz jednego z apostołów 1) podmalowanie ugrowe („sankir”, ugier — $\text{Fe}(\text{OH})_3$) 2) warstwa koloru karnacyjnego („ochrzenie”, biel wapienna — CaCO_3 + ugier — $\text{Fe}(\text{OH})_3$ + czerwień żelazowa — Fe_2O_3)	14—18 28—42	2,0—2,2
22	Ściana wschodnia — zesłanie Ducha Św.; jasnougrowe promienie na brązowym tle: 1) warstwa ciemnobrązowego tła (czerwień żelazowa — Fe_2O_3 + czern węglowa) 2) jasnougrowe promienie (biel wapienna — CaCO_3 + ugier — $\text{Fe}(\text{OH})_3$)	14—42 14—18	4,0—5,0
23	Ściana wschodnia — szare schody: 1) warstwa jasnoszara, podmalowanie (biel wapienna — CaCO_3 + czern węglowa, warstwa bardziej rozbielona od warstwy górnej) 2) warstwa ciemnoszara (biel wapienna CaCO_3 + czern węglowa)	42—112 42—46	2,2—2,5
24	Ściana wschodnia — żółta tunika apostoła: 1) podmalowanie czerwone (czerwień żelazowa — Fe_2O_3) 2) warstwa ugrowa (ugier — $\text{Fe}(\text{OH})_3$) 3) światła fałd opracowane bielą („probiela”)	28—42 28—126 81—88	5,0—5,2
25	Ściana wschodnia — czerwona tunika apostoła: 1) warstwa czerwona (minia — Pb_3O_4) Uwaga: warstwa czerwona leży bezpośrednio na tynku	28—56	2,0—3,0
26	Ściana wschodnia — czerwone obramowanie scen: 1) warstwa czerwona (czerwień żelazowa — Fe_2O_3) Uwaga: warstwa czerwona leży bezpośrednio na tynku	42—84	3,5—4,0
28	Ściana północna — czarne tło: 1) warstwa czarna (czern węglowa) Uwaga: warstwa czarna leży bezpośrednio na tynku	28—84	1,0—1,5

1	2	3	4
28a	Sciana północna — ucho apostoła: 1) brązowe podmalowanie — „sankir” (czerwień żelazowa Fe_2O_3 +ugier — $Fe(OH)_3$ +czern węglowa) 2) warstwa koloru karnacji o zabarwieniu ugroworóżowym (biel wapienna $CaCO_3$ +ugier — $Fe(OH)_3$ +czerwień żelazowa — Fe_2O_3)	14—42 28—70	1,5—2,0
30	Sciana północna — czerwonoioletowa szata świętego: 1) podmalowanie ugrowe (ugier — $Fe(OH)_3$) 2) warstwa szara (biel wapienna — $CaCO_3$ +czern węglowa) 3) warstwa czerwona (biel wapienna — $CaCO_3$ +czerwień żelazowa — Fe_2O_3 +czern węglowa)	14—16 28—70 42—70	0,8—1,0
35	Sciana północna — zielona szata świętego: 1) warstwa zielona z odcieniem żółtawym (ziemia zielona — FeO +ugier — $Fe(OH)_3$) Uwaga: warstwa zielona leży bezpośrednio na tynku	14—70	1,0—1,2
36	Sciana północna — czerwony płaszcz świętego: 1) podmalowanie ciemnobrązowe (czerwień żelazowa — Fe_2O_3 +czern węglowa) 2) warstwa czerwona (czerwień żelazowa — Fe_2O_3)	42—44 28—56	2,0—2,8
37	Sciana północna — szara szata świętego: 1) podmalowanie czerwone (czerwień żelazowa — Fe_2O_3) 2) warstwa szara (biel wapienna — $CaCO_3$ +czern węglowa)	42—126 14—70	3,0—4,0
40	Sciana północna — czerwona szata świętego: 1) podmalowanie pomarańczowe (biel wapienna — $CaCO_3$ +ugier — $Fe(OH)_3$ +czerwień żelazowa — Fe_2O_3) 2) warstwa czerwona (czerwień żelazowa — Fe_2O_3)	16—32 30—52	2,4—3,8
41	Sciana północna — szara szata świętego: 1) podmalowanie ugrowe (ugier — $Fe(OH)_3$) 2) warstwa szara (biel wapienna — $CaCO_3$ +czern węglowa) 3) warstwa jasnoszara (biel wapienna — $CaCO_3$ +czern węglowa) 4) warstwa biała — „blik” (biel wapienna — $CaCO_3$)	14—28 56—84 14—70 14—42	3,0—3,8
42	Sciana zachodnia — szara szata świętego: 1) podmalowanie czerwone (czerwień żelazowa — Fe_2O_3) 2) warstwa szara (biel wapienna — $CaCO_3$ +czern węglowa)	42—126 28—140	3,0—3,5
44	Sciana zachodnia — czerwona szata archanioła Gabriela: 1) podmalowanie zielone (ugier — $Fe(OH)_3$ +czern węglowa) 2) gruba, ciepło ugrowa warstwa (ugier — $Fe(OH)_3$) 3) warstwa czerwougrowa (czerwień żelazowa — Fe_2O_3 +ugier — $Fe(OH)_3$ +biel wapienna — $CaCO_3$ +czern węglowa)	16—38 70—140 16—44	2,2—3,6

najbardziej obiektywne wyniki co do ich wielkości i ogólnej charakterystyki. Należy jeszcze nadmienić, że okruchy wapienia pierwotnego potraktowano w składzie mineralnym jako całość, a więc występujących w nich tlenków żelaza, substancji ilastych i ziarn kwarcu nie wliczano do składu ilościowego całej zaprawy.

Zgodnie z A. Obercem posłużono się kryteriami struktur, jakie stosuje się dla okruchów skał osadowych. Według wielkości ziarn odróżnia się następujące struktury: psefitowa — ziarna o średnicy większej od 2 mm; psamitowa — ziarna od 2 mm do 0,02 mm; pelitowa — ziarna poniżej 0,02 mm (20 mikronów). W oznaczeniu wielkości ziarn spoiwa zastosowano następującą nomenklaturę: spoiwo drobnokrystaliczne (drobnoziarniste) 0,2—0,02 mm; spoiwo mikrokrystaliczne (mikroziarniste) 0,02— $\pm 0,005$ mm;

spoiwo krypto (skryto) krystaliczne poniżej $\pm 0,005$ mm.

2. Ogólna charakterystyka tynków wynikająca z mikroskopowej analizy płytek cienkich

Spoivo węglanowe. Głównym i jedynym spoiwem występującym w badanych tynkach jest węglan wapnia, zarówno mikrokryształiczny, jak i kryptokrystaliczny. Największe jego kryształy występują w pobliżu cząsteczek słomy, co jest zupełnie zrozumiałe, gdyż w tej właśnie strefie, utrzymującej długo wilgoć w procesie wiązania zaprawy, istniały sprzyjające warunki do powolnej krystalizacji mikrokrystalicznego węglanu wapnia. W masie spoiwa węglanowego występują drobne skupiska tlenków żelaza o zabarwieniu żółtobrunatnym (limonit), bądź też czerwonym. Niekiedy jednak, zamiast dobrze ograniczonych agregatów tlenków żelaza

Tabela 8. Stratygrafia i grubość warstw malarskich w próbkach z narteksu

Nr próbki	Rodzaj próbki	Warstwa malarska grubość w mikronach	Wierzchnia warstwa tynku grubość w milimetrach
1	2	3	4
52	Ściana wschodnia — czerwone obramowanie scen: 1) warstwa jasnoczerwona jako podmalowanie (biel wapienna — CaCO_3 + ugiel — Fe(OH)_3 + czerwien żelazowa — Fe_2O_3) 2) warstwa czerwona wierzchnia (czerwien żelazowa — Fe_2O_3 + minia — Pb_3O_4)	28—42 28—70	1,6—2,0
55	Ściana wschodnia — czerwone tło z barwnymi plamami: 1) warstwa czerwona, tło (czerwien żelazowa — Fe_2O_3) 2) warstwa szara, leżąca na powierzchni czerwonej (biel wapienna — CaCO_3 + czern węgłowa)	42—48 28—42	3,0—3,5
56	Sklepienie — zielone tło: 1) podmalowanie ugrowe (ugiel — Fe(OH)_3) 2) warstwa zielona (ziemia zielona — FeO + ugiel — Fe(OH)_3 + czern węgłowa)	14—20	4,5—4,7
57	Gurt sklepienny — zielone tło: 1) podmalowanie ugrowe (ugiel — Fe(OH)_3) 2) warstwa zielona (ziemia zielona — FeO)	56—70 62—70	2,0—3,0

U w a g a: zielen malachitową — $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ stwierdzono w zielonej tunicy św. Heleny w mieszaninie z ugiem i z ziemią zieloną (narteks, ściana wschodnia, próbka nr 50).

Kolejność warstw, podana w rubryce 2 tabeli 7 i 8, odpowiada układowi stratygraficznemu próbek, to znaczy warstwa pierwsza jest zawsze warstwą najniżej leżącą (bezpośrednio na tynku). Warstwy 2, 3 i 4 leżą w następnej kolejności wyżej.

za, spotyka się partie spoiwa węglanowego przepojone infiltrującą masą limonitu o zabarwieniu żółtym, dobrze widocznym w zwykłym świetle odbitym. Struktura wszystkich tynków jest prawie wyłącznie psamitowa i niekiedy pelitowa. Tekstura jest chaotyczna i często nierównościarnista. Opisane powyżej charakterystyczne cechy odnoszą się zarówno do spodnich, jak i do wierzchnich warstw tynków.

Okruchy wapienia pierwotnego. Jak wynika z tabeli 5, okruszy wapienia pierwotnego są na ogół niewielkie i sporadycznie tylko przekraczają wymiary 2 mm. Przeważają cząsteczki bardzo drobne (pył), których ilość waha się średnio w granicach 60—65% w stosunku do wszystkich okruszów. Kształt przekrojów okruszów jest różnorodny — najczęściej są one owalne, wieloboczne, czasami zbliżone do trójkątów. Kontury ich są na ogół dość gładkie, rzadko postrzępione. Ziarna kwarcu, okruszy kwarcytowe i ziarna skaleni występują w okruskach wapieni sporadycznie. Wiele okruszów wapienia zawiera bądź to infiltrujący limonit o zabarwieniu żółtobrunatnym, bądź też tlenki żelaza o zabarwieniu czerwonym, występujące w postaci dobrze ograniczonych agregatów. Niekiedy obok tlenków żelaza stwierdzić można również infiltrujące substancje ilaste, nie reagujące na światło spolaryzowane i nie mające charakterystycznej dla tlenków żelaza żółtej lub czerwonej barwy w świetle odbitym. W żadnym okrusku wapienia nie stwierdzono wyraźnych cech zoogenicznych. Biorąc pod uwagę dużą ilość okruszów wapienia pierwotnego w badanych tynkach — zarówno w warstwach spodnich, jak i wierzchnich (tabela 1 i 3), można z dużym prawdopodobieństwem

stwierdzić, że były one zamierzonym dodatkiem, świadomie stosowanym w ówczesnej technologii zapraw, opartej na tradycjach bizantyjskich. Za tym twierdzeniem przemawia fakt, że okruszy te występują w bardzo podobnych frakcjach (przesiewanie) oraz to, że rzadko są one większe niż 2 mm. Ilość ich waha się w granicach od 13% (próbka nr 32) do 22% (próbka nr 42). W wielu próbkach daje się jednak zaobserwować duże podobieństwo, jeśli chodzi o ilość tych okruszów w masie tynków. Najlepszym przykładem jest grupa tynków spodnich pochodzących z naosu (14,58%, 14,52%, 13,72%, 15,40% i 10,25%). Bardzo zbliżone ilości okruszów nie są chyba przypadkiem.

Ziarna kwarcu, okruszy kwarcytowe i ziarna skaleni. Jak wynika z tabel 1 i 3, wymienione ziarna i okruszy występują zaledwie w śladowej ilości, stąd też należy rozpatrywać je jako składnik przypadkowy, pochodzący najprawdopodobniej z zanieczyszczeń samego kamienia wapiennego, użytego do wypalania. Są to ziarna bardzo drobne, rzadko przekraczające rozmiary 0,25 mm. W największej ilości występuje tzw. mułek piaszczysty (do 0,1 mm) — ca 75%, następnie piasek drobnoziarnisty (0,1—0,25 mm) — ca 23% i wreszcie w minimalnej ilości piasek średnioziarnisty (0,25—0,50 mm) — ca 2%. Wszystkie ziarna kwarcu, skaleni i okruszy kwarcytowe są najczęściej ostrokrawędziste lub co najwyżej słabo otoczone.

Okruchy ceramiczne. Występują we wszystkich tynkach. Najczęściej spotyka się je w warstwach spodnich. Są one różnych rozmiarów

rów — od pyłu aż do cząsteczek przekraczających 4 mm (tabela 6). Kształt ich jest różnorodny, kontury mają na ogół postrzępione. Zawierają bardzo drobne ziarna piasku, najczęściej ostrokrawędzistego, rzadziej słabo i dobrze obtoczonego. Ich zabarwienie jest różne — od koloru słabo wypalanej gliny (jasnobrunatny) poprzez ceglasczerwony, aż do czerwobrunatnego. Czy okruszy te były zamierzonym, celowym dodatkiem, schudzającym zaprawę? Wydaje się, że należy traktować je jako składnik przypadkowy, pochodzący z zanieczyszczeń surowca po jego wypaleniu w piecach, oblepianych zwykle gliną. Za tą hipotezą w pewnym sensie przemawiać może również ich barwa, a poza tym nieznaczne ilości tych okruszków.

Materiał włóknisty. W warstwach spodnich występuje wyłącznie słoma, natomiast w warstwach wierzchnich przede wszystkim drobne i cienkie cząsteczki innego materiału włóknistego, a mianowicie ciętych włókien lnu²⁰ oraz nieliczne cząsteczki słomy. Włókna lnu zidentyfikowano pod mikroskopem na podstawie ich charakterystycznego przekroju podłużnego oraz metodą chemiczną²¹. Słomy nie udało się zidentyfikować.

Węgiel drzewny. Występuje w śladowej zaledwie ilości, prawdopodobnie jako pozostałość paliwa po wypaleniu kamienia wapiennego. Jego obecność należy traktować jako przypadkową.

3. Badania na obecność skrobi w tynkach²²

Zgodnie ze wskazówkami, jakie często spotyka się w rękopisach i traktatach omawiających malarstwo ściennie (obróbka ciasta wapiennego), w tynkach można było się spodziewać obecności substancji skrobiowych (mąka). Przeprowadzone wstępne reakcje z płynem Lugola oraz szczegółowe badania chromatograficzne potwierdziły to przypuszczenie. Badania przeprowadzono w następujący sposób:

— Wyszlifowane przekroje tynków z naosu i narteksu potraktowano płynem Lugola (J₂ w KJ). Większość przekrojów zabarwiła się na kolor niebieskofioletowy, intensywniejszy czasem w pierwszej, niż w drugiej warstwie. Charakterystyczne zabarwienie wskazywało na obecność rozklejonej skrobi w całej grubości tynków.

— Cukry proste, w szczególności glikozę, zidentyfikowano metodą chromatografii bibułowej. Zastosowano technikę wstępującą, paskową. Obok glikozy stwierdzono również inne

²⁰ Na przekroju podłużnym włókno lniane ma światło (lumen) wąskie charakterystyczne rozszerzenia, tzw. węzłki protoplazmatyczne, na ścianach zaś występują przesunięcia i pęknięcia.

²¹ Po dodaniu odczynnika Schweitzera następuje pęcz-

jeszcze cukry, a mianowicie l-arabinozę i d-ksylozę oraz kwas glikuronowy. Pochodzić one mogą z hemiceluloz, które pod wpływem środowiska zasadowego mogły przejść z włókien do masy zaprawy. Występowanie dużej ilości d-glikozy, w połączeniu z pozytywnymi wynikami prób z płynem Lugola, świadczy o użyciu mąki do ciasta wapiennego.

E. PODSUMOWANIE WYNIKÓW I WNIOSKI

XVII-wieczne malowidła ściennie w cerkwi św. Jerzego w Wielkim Tyrnowie wykonane zostały na suchym tynku, w technice klejowo-temperowej (mieszanka kleju glutynowego z emulsją żółtkową). Za tą właśnie techniką przemawiają następujące okoliczności. Obserwacje wizualne nie wykazały na powierzchni malowideł śladów tzw. „dniówek”. Fakt ten nie wyklucza w innych przypadkach możliwości występowania techniki freskowej, bowiem znane są w malarstwie bizantyjsko-ruskim malowidła ściennie wykonane w technice mieszanej — podmalowanie freskowe, wykończenie temperą. W wielu malowidłach tego rodzaju nie widać często szwów dniówek. Brak dniówek w tych malowidłach wynika z wielu złożonych okoliczności. Takie opracowanie malarskie było możliwe wtedy, gdy w procesie malowania zachowane były następujące warunki:

- a) tynk musiał być założony na podłożu kamiennym (mury kamienne), dłużej utrzymującym wilgoć, niż mury ceglane;
- b) tynki dolne musiały mieć znaczną grubość, przez co mogły dłużej zachować niezbędną ilość wody i wolniej karbonizować; w dużym stopniu przyczyniał się do tego również wypełniacz organiczny, będący dobrym ośrodkiem porowatym;
- c) tynki dolne nie mogły być po narzuceniu zbyt dokładnie i silnie zacierane pacą, gdyż taka obróbka powoduje wyciągnięcie wody na powierzchnię i szybszą, nie zawsze prawidłowo przebiegającą karbonizację;
- d) tynki dolne powinny zawierać małą ilość wypełniacza węglanowego, który w normalnych zaprawach, tworząc ośrodki krystalizacji, powoduje szybkie wiązanie i twardnienie zapraw i tynków, nadając im dużą twardość i odporność;
- e) na szybkość karbonizacji tynków wyraźny wpływ ma sposób nanoszenia warstw jednej na drugą, a więc — w jakim odstępie czasu nałożona została warstwa górna na warstwę spodnią; jeśli warstwy nanosi się metodą „mokre na mokre”, wówczas proces karbonizacji tych tynków jest przedłużony, i odwrotnie — jeśli warstwę wierzchnią naniesie się na spodnią już częściowo skarbonizowaną, wówczas proces karbonizacji będzie przyspieszony;

nienie włókien, a substancje protoplazmatyczne, występujące w kanale (lumen), tworzą charakterystycznie skręcony wężyk.

²² Z. Brochwicz, *Analiza chromatograficzna klejów roślinnych...* o.c., s. 427—530.

f) na szybkość karbonizacji wierzchniej warstwy tynku wpływać będzie również jego grubość, sposób zacierania packą, ilość występującego w nim wypełniacza węglanowego i materiału włóknistego.

Wszystkie te okoliczności mają poważny wpływ na tak zwane przedłużone malowanie z pominięciem dniówek, malowanie, które trwać mogło w technice freskowej nawet 48 godzin, a być może nieraz i dłużej. W malowidłach w cerkwi św. Jerzego na przekrojach (szlifach) zaobserwowano wyraźnie ostrą granicę pomiędzy warstwami tynków. To może sugerować, że warstwę górną, zwaną w malarstwie bizantyjskim „opsis”, założono na poprzednią dobrze już związaną i skarbonizowaną. Zachodzi zatem pytanie, czy cienka warstwa „opsis” (0,8—5,2 mm), założona na całą powierzchnię ściany, nawet bez zacierania i wygładzania, mogła zachować tak długo wilgoć, niezbędną w procesie malowania czystą techniką freskową. Wiemy, że malarze bizantyjscy narzucając warstwę „opsis” nie zacierali jej natychmiast na całej narzuconej powierzchni, lecz tylko tyle, ile można było namalować w ciągu dnia. Stąd właśnie często brak w tych malowidłach szwów dniówek. Biorąc pod uwagę fakt, że wierzchnie warstwy tynków w malowidłach cerkwi św. Jerzego zawierają stosunkowo dużą ilość wypełniacza węglanowego, należy przypuszczać, że karbonizowały one dość szybko i to wykluczałoby technikę freskową *sensu stricto*. A. W. Winner²³, charakteryzując technikę XVII-wiecznego malarstwa ruskiego, podaje między innymi, że w tym czasie nakładano „sankir” dość gęstymi farbami. Czy można nanieść go bez spoiwa organicznego na biały, wygładzony, a jednocześnie mokry jeszcze, wapienno-węglanowy tynk? W związku z tym zachodzi pytanie, jak modelowano dalej, bo przecież „sankir”, to tylko wstępna faza malowania. Chcąc malować w technice freskowej na tego rodzaju tynkach należy je podmalowywać cienko, niemal akwarelowo. XVII-wieczni malarze zachodnio-europejscy, uprawiający fresk fakturalny z dodatkiem bieli wapiennej, wierzchnie warstwy tynku (intonaco) „granirowali”, tzn. zwiększali ich szorstkość

²³ A. W. Winner, o.c., s. 272.

²⁴ „Grafosy” (gr. grapho — pisać, w języku ruskim —

prostopadłymi uderzeniami suchego pędzla, aby w ten sposób stworzyć lepszą przyczepność dla stosunkowo gęstej farby. W ten sposób opracowywano tynki wapienno-piaskowe. „Grafosy” występujące na tynkach malowideł w cerkwi św. Jerzego, podkreślające w niektórych partiach malowideł rysunek, mają postrzępione brzegi, co sugerowałoby, że zostały, wykonane na tynkach już skarbonizowanych²⁴. Warstwy „prokładki” (podmalowanie ugrowe), bardzo ostro odgraniczone od warstwy tynku (przekrój poprzeczny i szlify cienkie), zawierają spoiwo organiczne, analogiczne jak warstwa malarska, co wyklucza możliwość występowania techniki freskowej, szczególnie na tego rodzaju tynkach.

Charakterystycznym spoiwem tych malowideł, występującym zarówno w podmalowaniu („prokładce”), jak i we właściwej warstwie malarskiej, jest klej glutynowy z substancją białkową x , określoną przez nas zarówno na podstawie analizy chromatograficznej, jak i prób technologicznych jako emulsja żółtkowa. Z punktu widzenia historii technik malarstwa ściennego jest to spoiwo o tyle ciekawe (mieszanka), że nie wzmiankują o nim żadne materiały źródłowe, dotyczące malarstwa bizantyjsko-ruskiego. Wymienia się co prawda każde z tych spoiw osobno, jako niezależne od siebie, brak jest natomiast wzmianki o ich łącznym stosowaniu. Pożądane jest więc podjęcie dalszych badań nad technikami malarstwa ściennego w analogicznych obiektach na terenie Bułgarii w celu ustalenia, jak kształtują się zmiany, które zaszły w technice malarstwa ściennego, wywodzącego się w prostej linii z malarstwa bizantyjskiego. Należałoby również stwierdzić, jak często i w jakich okresach występują poszczególne techniki. Interesujące będzie również stwierdzenie, czy spoiwo klejowożółtkowe w tym malarstwie jest faktem odosobnionym, czy też dominującym w obrębie technik klejowych i temperowych.

doc. dr Zbigniew Brochwicz
Instytut Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa
UMK — Toruń
mgr Mładost Dymitrowa Wałkova
Bułgaria

„grafija”) — podkreślenie rysunku przez wyciskanie go w tynku za pomocą noża, łopatkki metalowej lub ostrego kamienia.

BIBLIOGRAFIA

E. Berger, *Technika freski i sgraffito*, AXP, Moskwa 1930.

A. Bolewski, „Mineralogia”, Kraków 1956.

D. Bolutow, *Bułgarskite istoriczeski pametnicy na Aton*, „Nauka i Iskustwo”, Sofia 1961.

Z. Brochwicz, *Analiza chromatograficzna klejów roślinnych w zabytkowych malowidłach ściennych*, „Materiały Zachodnio-Pomorskie”, t. X, (1964).

Z. Brochwicz, *Identyfikacja skrobi i związków białkowych na przekrojach warstw malarskich i zapraw*, „Materiały Zachodnio-Pomorskie”, t. VI (1960).

Z. Brochwicz, *Zaprawy romańskie z reliktów architektury kamiennej odkrytej na podgrodziu książęcym w Gnieźnie*, Toruń 1967 (praca doktorska).

Z. Brochwicz, *Zastosowanie analizy chromatograficznej do identyfikacji cukrowców w zaprawach i polichromiach*, „Materiały Zachodnio-Pomorskie”, t. VII (1961).

Z. Brochwicz i W. Domasłowski, *Wykonywanie przekrojów (naszlifów) tynków i polichromii utwardzonych żywicą epoksydową w roztworze*, „Ochrona Zabytków”, XX (1967) nr 2, s. 44.

C. Cennini, „Rzecz o malarstwie”, Wrocław 1955.

Erminija ili Nastawlenie w żiwopisnom iskusstwie, napisannoje neizwestnokem, wskore posle 1566 goda, tłum. A. P. Uspienski, TKDA, t. III, Kiew 1867.

Erminija ili Nastawlenie w żiwopisnom iskusstwie, sastawlennoje ieromonachom i żiwopiscem Dionisiem Furnagrafiotom 1701—1733, god. przekł. z gr. A. P. Uspienski, TKDA, t. III, Kiew 1868.

B. Fiłow, „Starobułgarsko iskusstwo”, Sofia 1924.
P. Huber, „Athos-Leben, Glaube, Kunst”, Zürich 1969.

„Istoria Na Bułgaria”, t. I, BAN, 1961.

D. I. Kiplik, „Tiechnika żiwopisi”, Moskwa 1947.

N. Kondakow, „Ikonografia Bogomateri”, t. I, II, Petersburg 1914.

W. Łazariew, „Driewnie-ruskoje iskusstwo XVII wieka”, Moskwa 1964.

W. Łazariew, „Istorija bizantijskoj żiwopisi”, t. I, II, Moskwa 1947/48.

N. Mawrodinow, „Starobułgarska żiwopis”, Sofia 1945.

K. Mijatew, „Dekoratiwnata sistema na bułgarskite stenopisy”, Sbornik W. N. Ziatarski, Sofia 1925.

A. Oberc, *Zastosowanie mikroskopowych metod petrograficznych w pracach nad konserwacją zabytków (w:) Zagadnienia technologiczne konserwacji malowideł ściennych*, „Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków”, Seria B t. XI, Warszawa 1965.

N. Petrow, *Tipik o cerkownom i o nastiennom pismie episkopa Niektarija iz serbskogo goroda Wele-sa...*, „Zapiski russkogo archeologiczeskogo obszczestwa”, t. XI, S. Petersburg 1899.

L. Praszko, „Materiały i tiechnika bułgarskoj monumentalnoj żiwopisi konca XII do konca XIV wieka”, Moskwa 1967.

A. Proticz, „Denacionalizirane i wyrażdane na naseto iskusstwo od 1393 do 1879 godina, s. 1000 godini, Bułgaria”, Sofia 1930.

D. Rowinski, „Obozrenie ikonopisania w Rosji do konca XVII wieka”, Izdanie A. S. Suworina, 1903.

S. Stawicki, *Tiechnika ściennych malowideł bizantijsko-ruskich*, cz. I, „Ochrona Zabytków”, XXIII (1970) nr 4, s. 267—278; cz. II — XXIV (1971) nr 1, s. 9—24.

B. Szczawinski, „Oczerki po istorii tiechniki żiwopisi i technologii krasok w driewniej Rusi”, Moskwa—Leningrad 1935.

A. Wasiliew, „Ktitorski portreti”, Sofia 1960.

A. W. Winner, „Materiały i tiechnika monumientalno-diekoratiwnoj żiwopisi”, Moskwa 1953.

THE STRUCTURE OF THE 17TH CENTURY MURAL PAINTINGS IN ST. GEORGE ORTHODOX CHURCH AT WELIKO TURNOVO, BULGARIA

The subject of investigations discussed by the author are forming the 17th century mural paintings in St. George orthodox church at Turnovo, Bulgaria. As a result of detailed examinations the structure of paintings present in naos and narthex has been settled as well as that of the paintings in an aisle connecting the both parts of this sacred building. The paintings were executed on the dry plaster by the use of a mixed glue-tempera technique. As the binder, finally identified by paper chromatography, was used the mixture of glutin glue and egg yolk emulsion. In the painted portions of human flesh and other areas the yellow coloured pre-painted layers have been found, containing the same binder as the painted layer proper. In the remaining portions of polychromy the painted layer was laid directly on plaster.

The palette of pigments used can be described as one rather limited. Within this palette are prevailing the earth pigments like ochres, iron reds and green earth. The range of artificial pigments is represented by plumbo-plumbic oxide Pb_3O_4 . In addition, the malachite green $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ was sporadically encountered but in all instances as an admixture to other pigments. As the white colour the lime white $CaCO_3$ was used and the only identified black colour was prepared from charred wood.

The paintings in naos and narthex are markedly differing as to their character. The first of them are much darker, more “saturated” with colour, much more resistant to the action of water and thus better preserved whereas the latter are lighter, have the pastel tone, are readily washable and by far more damaged. The above features may be considered as an evidence that the paintings in narthex contain a thinner binder.

As the support for paintings the double-layer lime-carbonate plasters were used, very typical as to their structure derived from traditions of the Byzantine painting school. In the bottom plaster layers as a filler has been found a kind of no more precisely identified straw (11—14 per cent) while in those nearer to the surface the cut flax fibres (3 to 8 per cent). The lime binder has been found in nearly the same amounts both in bottom layers (58 up to 67 per cent) and in upper layers (71 to 72 per cent). As the basic filler, however, micro-crystalline fragments were found in amounts not exceeding 20 per cent. The sand grains are present in quite negligible quantities (about 1 per cent) and, similarly to pottery fragments and charcoal, they should be considered as rather contaminations only. The presence of chromatographically identified starch matter (flour) has also been stated in plasters.

In addition to technological examinations a number of tests to reconstruct the binder were carried out with the aim to determine its properties and also the applicability from the painter's point of view. The other aim of these investigations consisted in confirming of results achieved and determining whether the binder mixed in this manner could, in fact, be used for the execution of paintings in St. George orthodox church. For the tests a mixture of liquidified glutin glue (gelatine) and the egg yolk was used. The glutin glue was liquified by means of a small quantity of lime paste in warm condition. During the tests various proportions of the afore-mentioned binders were applied. The results of these investigations have proved satisfactory and more still they entirely confirmed the possibility that namely such a binder has been applied in the 17th century paintings in St. George orthodox church at Turnovo.