

Brochwicz, Zbigniew

Monochromia z wypełniaczem ceramicznym na sklepieniu Kaplicy Zamkowej w Golubiu

Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo 5 (52), 91-103

1974

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
Sztuk Plastycznych*

Zbigniew Brochwicz

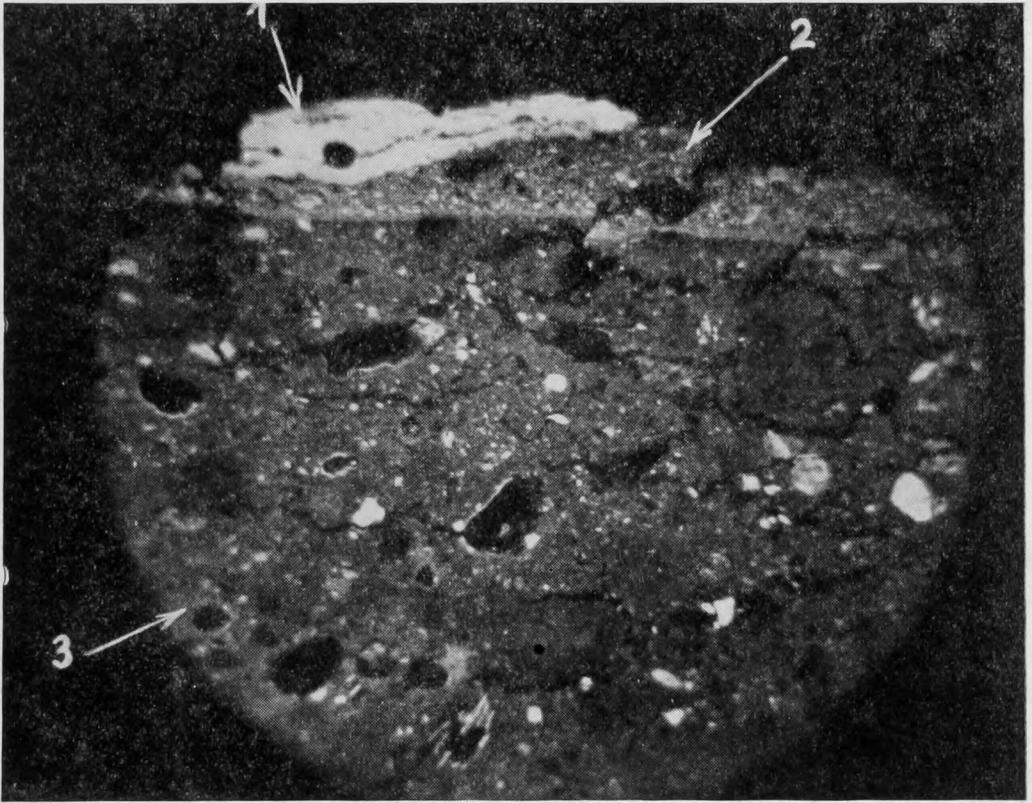
MONOCHROMIA Z WYPEŁNIACZEM CERAMICZNYM NA SKLEPIENIU KAPLICY ZAMKOWEJ W GOLUBIU

Ciekawym przykładem monochromii, której warstwa — zamiast normalnego barwnika malarskiego — zawiera wypełniacz ceramiczny, jest cienki, różowy tynk na sklepieniu kaplicy zamkowej w Golubiu. Monochromia ta odkryta została w czasie prac konserwatorskich, prowadzonych w latach 1965—1967 przez Pracownię Konserwacji Zabytków w Toruniu. Według wszelkiego prawdopodobieństwa pochodzi ona z XV w.¹ Posiada grubość dochodzącą do kilku milimetrów i leży bezpośrednio na białym, gipsowym tynku. Wykonana ona została przy użyciu spoiwa gipsowego oraz wypełniacza ceramicznego, którego podstawowym składnikiem jest pył i bardzo nieliczne drobne okruchy. Stosunek spoiwa gipsowego do wypełniacza kształtuje się mniej więcej jak 2 : 1.

Przez zastosowanie stosunkowo dość dużej ilości wypełniacza ceramicznego uzyskano ciekawe efekty kolorystyczne. Warstwa badanej monochromii posiada przyjemną, dość żywą różową barwę, co spowodowane jest współdziałaniem białej masy spoiwa gipsowego i rozrzuconych w niej cząsteczek pyłu ceramicznego. Różni się więc ona wydatnie od monochromatycznych warstw, zawierających czerwone barwniki żelazowe. Przeprowadzone badania technologiczne wykazały, że warstwy takie, zawierające jako substancję barwną czerwienie żelazowe, są w ogólnym brzmieniu kolorystycznym bardziej „tępe” i jednocześnie bardziej kryjące. Ta zwiększona intensywność barwna spowodowana jest przede wszystkim wielkością cząsteczki substancji barwnej — im jest ona mniejsza, tym monochromia jest bardziej kryjąca. Jako przykład można podać, że wzorcowa, monochromatyczna próbka, zawierająca 35 cz.² wypełniacza cera-

¹ Na podstawie informacji uzyskanej od mgr I. Sławińskiego w Pracowni Konserwacji Zabytków — Oddział w Toruniu.

² Obliczano w częściach objętościowych zgodnie z wynikami analizy planimetrycznej szlifów cienkich.



1. Mikrofotografia szlifu cienkiego w odbitym świetle lampy mikroskopowej
 1 — warstwa pobiałki wapiennej, pochodzącej z późniejszych przemalowań, 2 — warstwa różowa zawierająca wypełniacz ceramiczny, 3 — warstwa białego tynku gipsowego; powiększenie ok. 24 razy

1. Microphotographie de l'éguisement mince dans la lumière réfléchie de la lampe de microscope

1 — couche de l'étamage calcaire provenant des repeintures postérieures, 2 — couche rose, contenant le comblement céramique, 3 — couche de l'enduit blanc de plâtre. Agrandissement environ 24 ×

micznego³ i 65 cz. spoiwa gipsowego odpowiada swoją barwą w przybliżeniu próbce zawierającej 8—10 cz. czerwieni żelazowej. Z powyższych porównań wynika wniosek, że mniej więcej podobne zabarwienie uzyskuje się wtedy, gdy 1 cz. barwnika żelazowego odpowiada 3,5—4,4 cz. wypełniacza ceramicznego⁴.

SKŁAD MINERALNY RÓŻOWEJ WARSTWY TYNKU

Podstawowym spoiwem jest mikrokryształiczny gips, występujący w ilości około 59%. Spoiwo węglanowe jest nieliczne i występuje w ilości zaledwie około 9%. Pochodzić ono może z zanieczyszczenia samego su-

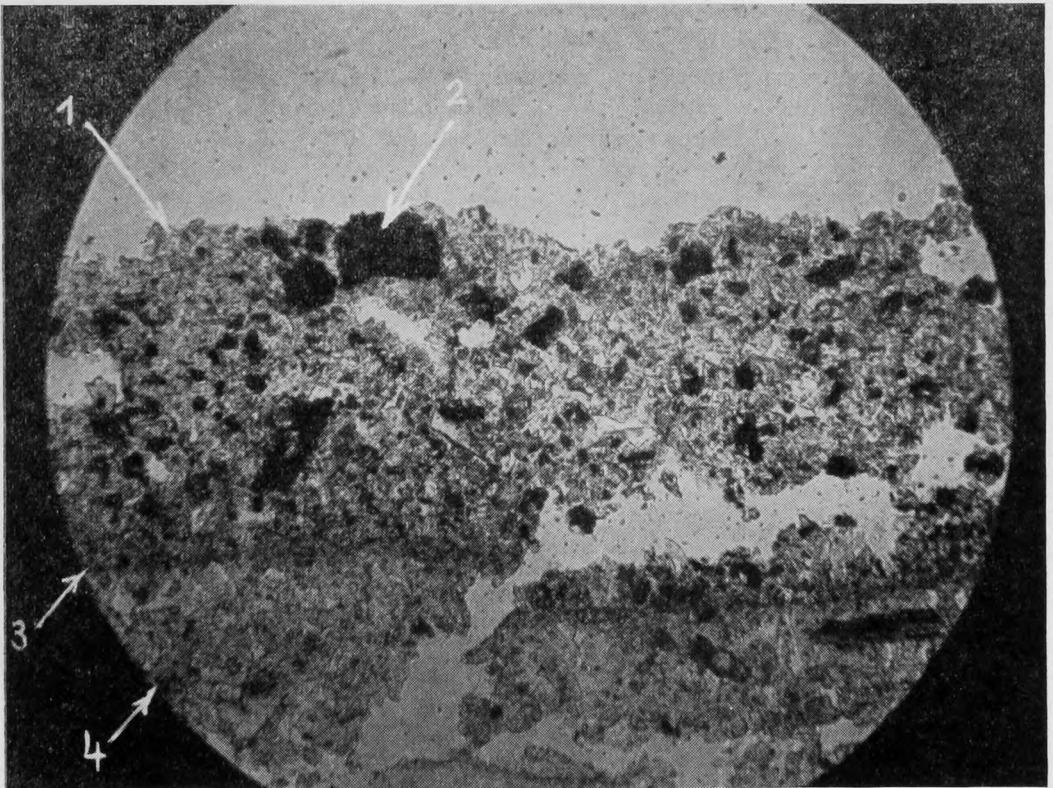
³ Wypełniacz ceramiczny w próbkach wzorcowych zawierał analogiczne frakcje jak w badanej, monochromatycznej warstwie zabytkowej.

⁴ Zakres 3,5—4,4 uzależniony jest od barwy pyłu ceramicznego.

rowca, jaki użyty został do przygotowania spoiwa gipsowego. Niektóre drobne skupiska węgla wapnia zawierają infiltrujące tlenki żelaza o zabarwieniu żółtawym.

Struktura całej warstwy jest psamitowa — ziarna piasku i wypełniacza ceramicznego posiadają rozmiary w granicach 0,02—2,0 mm. Tekstura jest bezładna (chaotyczna), ponieważ ziarna piasku i wypełniacza mineralnego rozmieszczone są nierównomiernie. Spoiwo posiada przede wszystkim charakter bazalny i bardzo rzadko charakter kontaktowy. Pory zamknięte są drobne i nieliczne i stanowią około 2,5%.

Okruchy gipsu pierwotnego i anhydrytu występują w minimalnej ilości. Są one najprawdopodobniej składnikiem przypadkowym, wynikającym z niedopału i przepału surowca. Ich rozmiary nie przekraczają 150 mikronów. Niewielka ich ilość — 0,65% łącznie — wskazuje na to, że wypalony surowiec był dobrze zmielony i przesiany przez gęste sita.



2. Mikrofotografia szlifu cienkiego bez analizatora

1 — warstwa różowa zawierająca wypełniacz ceramiczny, 2 — większy okruch wypełniacza ceramicznego. Inne okruszki wypełniacza ceramicznego widoczne jako czarne cząsteczki, 3 — granica między warstwą różową a warstwą białego tynku, 4 — warstwa białego tynku; powiększenie ok. 100 razy

2. Microphotographie de l'éguisement mince sans analyseur

1 — couche rose contenant le comblement céramique; 2 — une plus grande brisbe du comblement céramique, on voit les autres brisbes du comblement céramique comme particules noires; 3 — la frontière entre la couche rose et la couche de l'enduit blanc, 4 — couche de l'enduit blanc. Agrandissement environ 100 ×

Skład mineralny warstwy białego tynku,
oraz samej warstwy różowej, obliczony na podstawie analizy

Rodzaj próbki	Gips			Anhydryt			Węgiel wapnia		
	spoiwo	okruchy	razem 2+3	spoiwo	okruchy	razem 5+6	spoiwo	okruchy	razem 8+9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Warstwa białego tynku	58,32	17,53	75,85	—	5,21	5,21	9,13	1,37	10,50
Warstwa różowa	58,93	0,38	59,31	—	0,27	0,27	9,32	—	9,32

Tabela 2

Skład granulometryczny piasku w warstwie białego tynku, leżącego pod różową warstwą oraz w samej warstwie różowej, obliczony na podstawie analizy mikroskopowej płytek cienkich (w %)

Rodzaj próbki	Mułek piaszczysty 0,005—0,1 mm	Piasek drobnoziarnisty 0,1—0,25 mm	Piasek średnioziarnisty 0,25—0,5 mm	Piasek gruboziarnisty 0,5—1,0 mm	Piasek b. gruboziarnisty 1,0—2,0 mm	Razem
1	2	3	4	5	6	7
Warstwa białego tynku	36,00	45,50	18,00	0,50	—	100,00
Warstwa różowa	80,00	20,00	—	—	—	100,00

Tabela 3

Stopień obtoczenia ziarn piasku w warstwie białego tynku, leżącego pod różową warstwą oraz w samej warstwie różowej, obliczony na podstawie analizy mikroskopowej płytek cienkich (w %)

Rodzaj próbki	Ostrokrawędziste	Słabo obtoczone	Dobrze obtoczone	B. dobrze obtoczone	Razem	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
Warstwa białego tynku	43,50	40,00	12,50	4,00	100,00	—
Warstwa różowa	60,00	30,00	10,00	—	100,00	—

Tabela 1

leżącego bezpośrednio pod warstwą różową
mikroskopowej płytek cienkich (w %)

Części nierozpuszczalne							Tlenki żelaza	Ogółem 4+7+10+ 17+18
ziarna kwarcu	okruchy kwarcy- towe	ziarna Skaleni	ziarna glauko- nitu	okruchy ceramicz- ne	węgiel drzewny	razem 11+12+13 +14+15 +16		
11	12	13	14	15	16	17	18	19
5,50	0,70	—	—	0,21	—	6,41	2,03	100,00
0,68	—	—	—	30,42	—	31,10	—	100,00

Tabela 4

Skład części nierozpuszczalnych (piasek+okruchy ceramiczne) w białej warstwie tynku, leżącego pod różową warstwą oraz w samej różowej warstwie, obliczony na podstawie analizy mikroskopowej płytek cienkich (w %)

Rodzaj próbki	Ziarna kwarcu	Okruchy kwarcytowe	Ziarna skaleni	Ziarna glaukonitu	Okruchy ceramiczne	Węgiel drzewny	Ra- zem
1	2	3	4	5	6	7	8
Warstwa białego tynku	85,80	10,92	—	—	3,28	—	100,00
Warstwa różowa	2,19	—	—	—	97,81	—	100,00

Okruchy gipsu pierwotnego posiadają budowę mikrokrystaliczną — włókniastą, a okruchy anhydrytu wykazują tabliczkowaty układ kryształów. Te ostatnie wykazują wysokie barwy interferencyjne. W okruchach gipsu pierwotnego stwierdzono nieliczne i bardzo drobne skupiska krypto- i mikrokrystalicznego węglanu wapnia. Ziarn kwarcu, skaleni i glaukonitu nie stwierdzono.

Dość istotnym składnikiem tej warstwy, będącej jednocześnie substancją barwną, jest wypełniacz ceramiczny, którego najważniejszą frakcję stanowi pył, co ilustruje zresztą tab. 8. Wypełniacz ceramiczny stanowi około 30% całej warstwy różowej. Maksymalne okruchy ceramiczne osiągnęły rozmiary nie przekraczające 120 mikronów, są one jednak nieliczne. Największe okruchy ceramiczne zawierają bardzo drobne, ostrokrawędziste ziarna piasku. Niewielkie rozmiary cząsteczek wypełniacza ceramicznego (pył) wskazywać mogą na to, że była to specjalnie przygotowana frakcja, uzyskana przy pomocy gęstego sita. Barwa cząsteczek ceramicz-

Tabela 5

Wielkość, okruchów gipsu pierwotnego, występujących w warstwie białego tynku, leżącego bezpośrednio pod warstwą różową oraz w samej warstwie różowej, obliczona na podstawie analizy planimetrycznej płytek cienkich (w %)

Rodzaj próbki	Rodzaj frakcji okruchów w procentach								Razem	Maksymalne rozmiary okruchów
	pył 0,0—0,1 mm	okruchy drobne 0,1—0,5 mm	okruchy średnie 0,5—2,0 mm	okruchy duże 2,0—5,0 mm	okruchy b- duże 5,0—10,0 mm	okruchy wielkie 10,0—20,0 mm	okruchy b. wielkie powyżej 20,0 mm	8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Warstwa białego tynku	32,50	45,00	22,50	—	—	—	—	100,00	1,4 mm	
Warstwa różowa	93,65	6,35	—	—	—	—	—	100,00	0,15 mm	

Tabela 6
 Wielkość okruchów anhydrytu, występujących w warstwie białego tynku, leżącego bezpośrednio pod warstwą różową oraz w samej warstwie różowej, obliczona na podstawie analizy planimetrycznej płytek cienkich (w %)

Rodzaj próbki	Rodzaj frakcji okruchów w procentach								Razem	Maksymalne rozmiary okruchów
	pył 0,0—0,1 mm	okruchy drobne 0,1—0,5 mm	okruchy średnie 0,5—2,0 mm	okruchy duże 2,0—5,0 mm	okruchy b. duże 5,0—10,0 mm	okruchy wielkie 50,0—20,0 mm	okruchy b. wielkie powyżej 20,0 mm	8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Warstwa białego tynku	42,50	50,00	7,50	—	—	—	—	100,00	1,2 mm	
Warstwa różowa	41,50	58,50	—	—	—	—	—	100,00	0,2 mm	

Tabela 8

Wielkość okruchów ceramicznych, występujących w warstwie białego tynku, leżącego bezpośrednio pod warstwą różową oraz w samej warstwie różowej obliczona na podstawie analizy planimetrycznej płytek cienkich (w %)

Rodzaj próbek	Rodzaj frakcji okruchów w procentach								Razem	Maksymalne rozmiary okruchów
	pył 0,0—0,1 mm	okruchy drobne 0,1—0,5 mm	okruchy średnie 0,5—2,0 mm	okruchy duże 2,0—5,0 mm	okruchy b. duże 5,0—10,0 mm	okruchy wielkie 10,0—20,0 mm	okruchy b. wielkie powyżej 20,0 mm	8		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Warstwa białego tynku	66,50	33,50	—	—	—	—	—	100,00	0,14 mm	
Warstwa różowa	92,50	7,50	—	—	—	—	—	100,00	0,12 mm	

Tabela 9

Wielkość porów zamkniętych w warstwie białego tynku, leżącego bezpośrednio pod warstwą różową oraz w samej warstwie różowej, obliczona na podstawie analizy planimetrycznej płytek cienkich (w %)

Rodzaj próbki	Wielkość porów w milimetrach				Razem	Maksymalne rozmiary porów
	mikroskopi- pne poniżej 0,005 mm	drobne 0,005—0,2	duże 0,2—2,0 mm	wielkie powyżej 2,0 mm		
1	2	3	4	5	6	7
Warstwa białego tynku	—	77,27	22,73	—	100,00	0,75 mm
Warstwa różowa	—	100,00	—	—	100,00	0,06 mm

nych jest w przeważającej części ceglasczerwona i w mniejszym stopniu żółtawobrunatna oraz brunatnoczerwona.

Na jakiej podstawie wysunięto wniosek, że są to cząsteczki wypełniacza ceramicznego, a nie barwnik żelazowy?

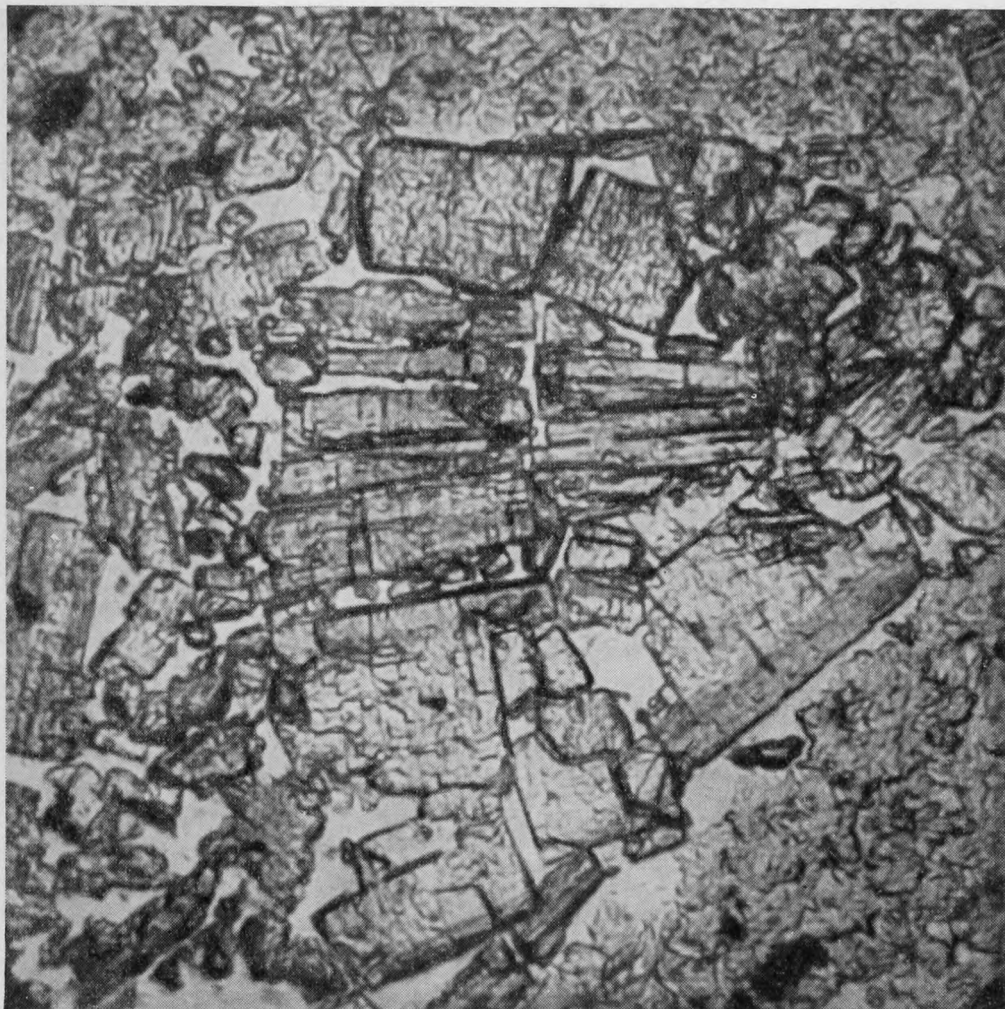
Cząsteczki naturalnych, czerwonych barwników ziemnych osiągają rozmiary 0,2—30 mikronów, średnio zaś 1,5—4,0 mikronów⁶. Zidentyfikowane cząsteczki w badanej warstwie w przeważającej części osiągają rozmiary w granicach 45—75 mikronów. Większe cząsteczki — jak już poprzednio wspomniano — zawierają bardzo drobne ziarna kwarcu. Ich obecność jest zawsze charakterystyczna dla większych okruchów ceramicznych. Okruchy ceramiczne są z reguły postrzępione, w przeciwieństwie do cząsteczek barwników ziemnych, które są zawsze bardziej kuliste.

II. SKŁAD MINERALNY WARSTWY BIAŁEGO TYNKU

Głównym składnikiem jest w tym przypadku również spoiwo gipsowe, występujące w tej samej mniej więcej ilości, co w warstwie różowej. Struktura i tekstura jest również podobna. Ilość węgla wapnia jako spoiwa jest prawie taka sama, co wskazywać może na użycie tego samego surowca do przygotowania spoiwa gipsowego. Skupiska krypto- i mikrokrystalicznego węgla wapnia wykazują również zanieczyszczenia tlenkami żelaza o zabarwieniu żółtawobrunatnym. Ilość porów zamkniętych jest nieco większa niż w warstwie różowego tynku. Nieliczne z nich posia-

⁵ Skład mineralny, obliczony na podstawie analizy planimetrycznej szlifów cienkich, wyrażony jest w procentach objętościowych.

⁶ Na podstawie E. F. Bielenkija i G. W. Riskina, *Chimia i technologia pigmentów*, Leningrad 1960, s. 479.

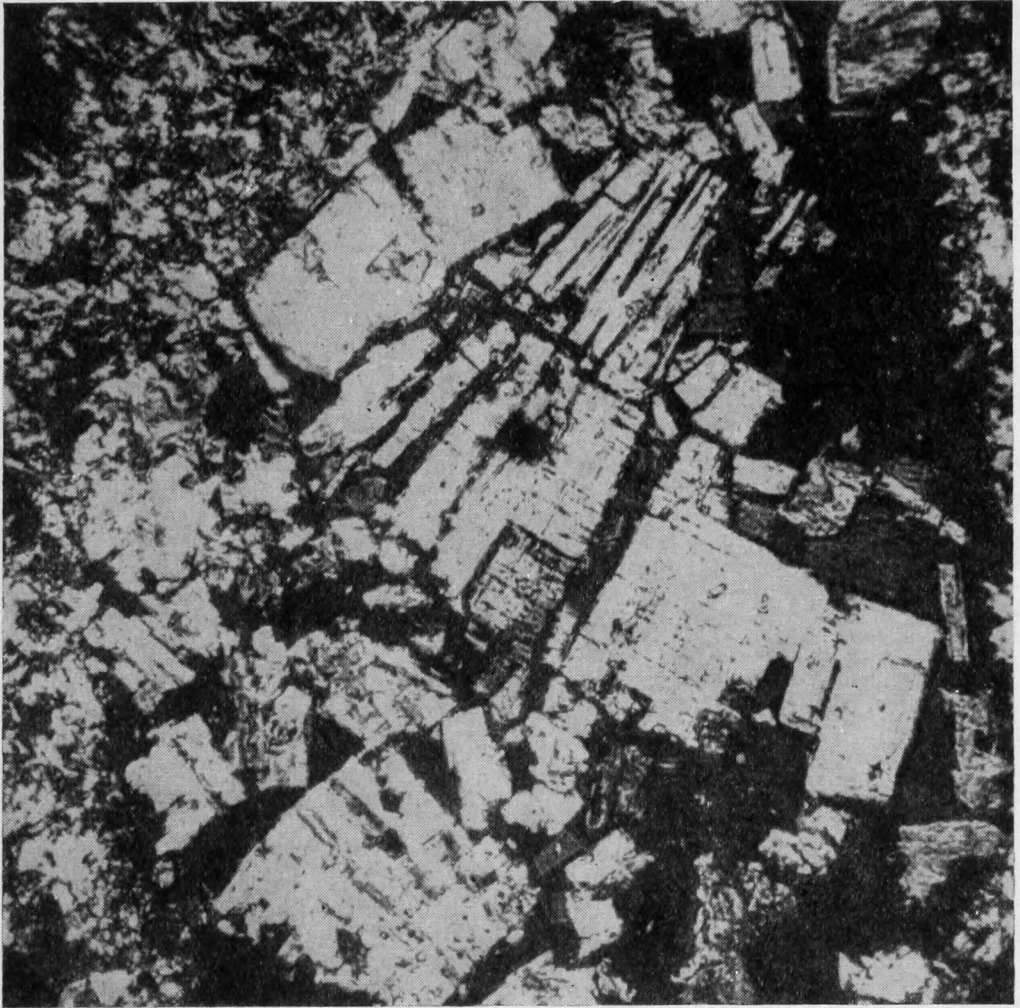


3. Okruch anhydrytu w masie białego tynku gipsowego leżącego pod różową warstwą, bez analizatora, powiększenie ok. 120 razy

3. Une brîbe de l'enhydride dans la masse de l'enduit blanc de plâtre située sous la couche rose. Sans analysateur. Agrandissement environ 120 \times

daj wewnątrz bardzo cienką warstwą wyścielającą, zbudowaną z krypto-krystalicznego węglanu wapnia. Grubość tych warstw nie przekracza 20 mikronów. Ponieważ tego rodzaju otoczki wyścielające powstać mogły jedynie w procesie wiązania zaprawy gipsowej i jednoczesnej karbonizacji występującego w niej wodorotlenku wapniowego, można wysunc przy-puszczenie, że w produktach wypału surowca mógł również występować gips wysokopalony (estrich-gips). Nieznaczna ilość porów zamkntych sugerować może, że do zarobienia masy zaprawy użyto małej ilości wody i że po narzuceniu jej na mur mogła ona być dość silnie ubijana i wygłdzana. Wielkość porów ilustruje tab. 9.

Okruch gipsu pierwotnego, anhydrytu i wapienia są niewielkie i nie



4. Okruch anhydrytu w masie białego tynku gipsowego, leżącego pod różową warstwą; z analizatorem, powiększenie około 120 razy

4. Une brîbe de l'enhydride dans la masse de l'enduit blanc de plâtre situé sous la couche rose. Avec analysateur. Agrandissement 120 X

przekraczają 1,5 mm. W okruchach gipsu pierwotnego występują bardzo drobne skupiska krypto- i mikrokrystalicznego węgla wapnia. Posiadają one budowę mikrokrystaliczno-włóknistą. Niektóre z nich zawierają sporadyczne, ostrokrawędziste ziarna kwarcu, na ogół bardzo drobne (do 120 mikronów). Tlenki żelaza o zabarwieniu żółto-brunatnym lub czerwonym — zawsze obecne. Okruchy anhydrytu zawierają kryształy o budowie tabliczkowatej⁷.

⁷ Zawarte okruchy anhydrytu mogą być między innymi wynikiem działania na kamień gipsowy temperatur w zakresie 300—800°C. Otrzymuje się wtedy anhydryt II — zwany gipsem wypalonym na „martwo”. Bez dodatku katalizatorów nie wykazuje on żadnych własności wiążących. Po dodaniu odpowiednich katalizatorów otrzymuje się różne cementy anhydrytowe wolno wiążące.

Okruchy wapienia pierwotnego zbudowane są z krypto- i mikrokrystalicznego węgla wapnia. Elementów organogenicznych nie stwierdzono.

Ziarna piasku — kwarc i okruchy kwarcytowe — występują w niewielkiej ilości, co może sugerować, że mogą one być składnikiem przypadkowym, wynikającym zarówno z zanieczyszczenia surowca, jak i z wtórnego zanieczyszczenia masy zaprawy podczas jej zarabiania. Występujące w nieznaczonej ilości okruchy ceramiczne mogą pochodzić ze stosu polowego, w którym wypalano kamień gipsowy. Stosy takie były najczęściej oblepiane gliną, która w mniejszym lub większym stopniu ulegała również wypaleniu. Przy rozbiórce stosu polowego cząsteczki takie mogły się częściowo wymieszać z wypalonym surowcem. Węgla drzewnego nie stwierdzono.

Wyniki, uzyskane z analizy planimetrycznej szlifów cienkich, ilustrują tab. 1—9.

Zbigniew Brochwicz

MONOCHROMIE AVEC LE COMPLEMENT CÉRAMIQUE SUR LA VOÛTE DE LA CHAPELLE DU CHÂTEAU À GOLUB

(Résumé)

À la voûte de la chapelle du château à Golub (district Bydgoszcz) on a constaté une monochromatique couche rouge de l'enduit provenant de XV^e siècle qui — au lieu du normal colorant de peinture — contenait comme substance colorée des bribes céramiques au nombre ca 30%.

Cette couche, à l'épaisseur atteignant quelques millimètres, contenait à côté du comblement céramique la jonction de plâtre (ca 60%) et en petite quantité le carbonate du calcaire (ca 9%).

La relation de la jonction de plâtre et du comblement céramique est donc approximativement comme 2:1.

On a obtenu un effet coloristique intéressant par l'emploi d'une quantité relativement grande des bribes céramiques. La couche de la polychromie examinée possède une couleur vive, rose, ce qui est causé par la coopération de la masse blanche de la jonction de plâtre et des petites sparties céramiques qui y sont dispersées. On ne peut obtenir une couleur si vive en employant au lieu du comblement céramique le colorant normal de fer aux granules très petites.

La couche rose est posée directement sur le blanc enduit de plâtre qui se caractérise par la contenance des quantités relativement assez grandes de bribes du plâtre primordial (ca 17%) et de petites quantités de bribes de l'anhydrite (ca 5%).