

# Brochwicz, Zbigniew

---

## Charakterystyka siedemnastowiecznych narzutów wapiennych, występujących w elementach dekoracyjnych na elewacji Kamienicy "Pod Gwiazdą" w Toruniu

---

Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zabytkoznawstwo i Konserwatorstwo 5 (52), 69-90

---

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](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Zakład Technologii i Techniki  
Sztuk Plastycznych

Zbigniew Brochwicz

CHARAKTERYSTYKA SIEDEMNASTOWIECZNYCH NARZUTÓW  
WAPIENNYCH, WYSTĘPUJĄCYCH W ELEMENTACH  
DEKORACYJNYCH NA ELEWACJI KAMIENICY  
„POD GWIAZDĄ” W TORUNIU

Przedmiotem badań były próbki zapraw z XVII-wiecznych narzutów wapiennych, występujących w elementach dekoracyjnych oraz w dwóch tylko przypadkach — próbki tynków, pochodzących z tego samego okresu i znajdujących się na płaszczyznach elewacji. Ogółem zbadano 13 próbek.

W ramach przeprowadzonych badań wykonano następujące analizy:

- 1) analizę makroskopową przekrojów (naszlifów), utwardzonych żywicą epoksydową w roztworze<sup>1</sup>;
- 2) analizę mikroskopową płytek (szlifów) cienkich, uwzględniającą ilościowy skład zapraw oraz ich ogólną charakterystykę mikroskopową;
- 3) analizę chromatograficzną substancji białkowych i węglowodanowych, występujących w zaprawach oraz analizę jakościową winianów;
- 4) badania najstarszych, szczątkowych fragmentów polichromii.

Do badań pobrano następujące próbki<sup>2</sup>:

---

<sup>1</sup> Z. Brochwicz, W. Domasłowski, *Wykonanie przekrojów (naszlifów) tynków i polichromii utwardzonych żywicą epoksydową w roztworze*. Ochrona Zabytków, 2/1967, s. 44—46. Próbki zapraw z narzutów utwardzono 40% roztworem żywicy epoksydowej w mieszaninie rozpuszczalników, składającej się z metanolu i toluenu w stosunku 2:1.

<sup>2</sup> Brakujące w kolejnej numeracji próbki F, H, J, Ł, M, N, O, P, T, U, W, na podstawie analizy makroskopowej przekrojów (naszlifów) wykazały zgoła odmienne cechy, w związku z czym — poza opisem, jaki wykonano na podstawie tych cech — nie były one przedmiotem dalszych, szczegółowych badań. Są to zaprawy, pochodzące z późniejszych reperacji. Zaprawy leżące jako wtórne na wcześniejszych tynkach gotyckich oznaczono jeszcze dodatkowo nr 1.

Próbki R<sub>1</sub> i Z<sub>1</sub> — są to tynki XVII-wieczne, równoznaczne czasowo z zaprawami z narzutów. Pod nimi znajdują się zachowane fragmenty tynków gotyckich.

Próbka E<sub>1</sub> — jest to górna warstwa narzutu, w którym wykonano właściwy modelunek kartusza. Leżąca pod spodem warstwa E wykazuje te same własności i ten sam skład. Jest ona jakby pierwszym, podkładowym narzutem, z grubsza modelującym opracowany element.

- próbka A — zaprawa z liścia akantu, znajdującego się po lewej stronie szczytu;
- próbka B — zaprawa z wałka z prawej strony okna w szczycie (obramienie okna);
- próbka C — zaprawa z ornamentu w dolnej części prawego pilastru, znajdującego się w szczycie;
- próbka D — zaprawa z liścia akantu przy górnym obramieniu pierwszego okna z lewej strony na III piętrze;
- próbka E — zaprawa z wierzchniej warstwy kartusza nad pierwszym oknem z prawej strony na III piętrze;
- próbka E<sub>1</sub> — zaprawa ze spodniej warstwy, leżącej pod próbką E;
- próbka G — zaprawa z ornamentu po lewej stronie pierwszego okna z lewej strony na III piętrze;
- próbka I — zaprawa z ornamentu między oknami — środkowym i pierwszym z lewej strony na III piętrze;
- próbka K — zaprawa ze środkowej części ornamentu pod pierwszym prawym oknem na III piętrze;
- próbka L — zaprawa z ornamentu na wysokości górnej, lewej części obramienia okna, pierwszego z lewej strony na II piętrze;
- próbka R<sub>1</sub> — tynk XVII-wieczny z prawej strony pierwszego okna z lewej na I piętrze (próbka pobrana nieco powyżej okna);
- próbka S — zaprawa z ornamentu (koncha) nad środkowym oknem na I piętrze;
- próbka Z<sub>1</sub> — tynk XVII-wieczny z lewej strony pierwszego okna z lewej na I piętrze.

## I. CHARAKTERYSTYKA MAKROSKOPOWA ZAPRAW

Na przekrojach (naszlifach) poza spoiwem i ziarnami piasku stwierdzono między innymi następujące składniki:

a) okruchy metalicznego żelaza — zendry kowalskiej, wyraźnie błyszczące na swojej powierzchni. Okruchy te, szczególnie największe z nich, posiadają wyraźną, dobrze widoczną pod lupą otoczkę korozyjną, rozlaną i infiltrującą w masę spoiwa, o zabarwieniu czerwonobrunatnym. Grubość tych otoczek jest zróżnicowana i waha się w granicach od kilkudziesięciu do kilkuset mikronów;

b) liczne okruchy węgla drzewnego, o zabarwieniu czarnym, wyraźnie porowate i postrzępione. Są one najczęściej drobne i posiadają kształt wydłużony;

c) okruchy wapienia, posiadające barwę białozółtawą, niekiedy z wyraźnym odcieniem ugrowym. Są one na ogół drobne;

d) okruchy ceramiczne o zabarwieniu pomarańczowo-czerwonym

i czerwonym i o rozmiarach wahających się w granicach od kilkudziesięciu mikronów do kilku milimetrów. Są one najczęściej postrzępione.

Najbardziej charakterystyczną cechą tych zapraw, uchwyconą na przekrojach, jest obecność zendry kowalskiej oraz stosunkowo dość duża ilość węgla drzewnego. Na podstawie tych właśnie składników wyodrębniono z całego materiału badawczego, jako jedną grupę, wszystkie te zaprawy, które pochodzą z XVII wieku i które użyte zostały do wykonania elementów dekoracyjnych na elewacji kamienicy „Pod Gwiazdą”. Można tu jeszcze nadmienić, że inną wspólną cechą dla wszystkich tych zapraw jest ich barwa żółtawoszarawa.

## II. CHARAKTERYSTYKA BUDOWY MIKROSKOPOWEJ ZAPRAW ORAZ ICH SKŁAD MINERALNY

Na podstawie obserwacji mikroskopowych i analizy planimetrycznej, przeprowadzonych przy pomocy mikroskopu polaryzacyjnego, ustalono charakterystyczne cechy budowy mikroskopowej tych zapraw oraz ich ilościowy skład mineralny. Wyniki uzyskane tą drogą, zawarte są w podanym poniżej opisie oraz w tab. 1—7.

a) **S p o i w o.** We wszystkich próbkach zapraw występuje spoiwo wapienne. Masa spoiwa zbudowana jest w przeważającej części z bardzo drobnych mikrokryształów, trudnych do oznaczenia w polu widzenia mikroskopu. Spotyka się również nieliczne partie spoiwa, wykazujące budowę kryptokrystaliczną i reagujące słabo na światło spolaryzowane. W masie spoiwa występują infiltrujące tlenki żelaza o zabarwieniu żółtym, dobrze widoczne w świetle odbitym. Ilość ich wynosi średnio około 4,5%. One to nadają zaprawom charakterystyczne żółtawe zabarwienie. Spoiwo w przeważającej części posiada charakter bazalny, sporadycznie zaś występują partie spoiwa o charakterze porowym. Przeciętna ilość spoiwa wapiennego, obliczona jako średnia dla całej grupy zapraw, wynosi około 43%.

b) **Okruchy wapienia pierwotnego.** Okruchy wapienia pierwotnego występują w niewielkiej ilości. Stanowią one średnio około 3,5% masy zapraw. Przeważają na ogół okruchy drobne oraz pył. Zestawienie frakcji okruców w poszczególnych zaprawach tej grupy ilustruje tab. 5. Prawie wszystkie okrucy wapienia pierwotnego wykazują w mniejszym lub większym stopniu zanieczyszczenia tlenkami żelaza o zabarwieniu żółtym, czasami żółtobrunatnym i niekiedy żółtoczerwonym. Tworzą one dość często dobrze odgraniczone skupiska, szczególnie dobrze widoczne w świetle odbitym, czasami zaś stanowią rozlaną, infiltrującą masę, trudno oznaczalną w świetle spolaryzowanym. Te ostatnie czytelne są dopiero w świetle odbitym, bowiem białej masy spoiwa wapiennego nadają lekko żółtawe zabarwienie. Okrucy wapienia pierwotnego mają różny kształt. Najczęściej zbliżone są do zdeformowanych wie-

Tabela 1

Skład mineralny zapraw z elementów dekoracyjnych, występujących na elewacji kamienicy „Pod Gwiazdą”, obliczony na podstawie analizy planimetrycznej płytek (szlifów) cienkich

Nr próbki	CaCO <sub>3</sub>		CaSO <sub>4</sub> 2H <sub>2</sub> O		P i a s e k						Okruchy ceramiczne	Węgiel drzewny	Zendra kowalska	Tlenki żelaza	Razem
	spoiwo	okruchy	spoiwo	okruchy	ziarna kwarcu	okruchy kwarcytowe	ziarna skaleni	ziarna glaukonitu	ziarna razem						
										ziarna					
A	42,00	4,22	—	—	20,91	7,80	1,89	0,10	30,70	2,18	11,42	4,73	4,75	100,00	
B	43,35	3,01	—	—	20,42	12,24	0,63	—	33,29	2,04	9,69	5,43	3,19	100,00	
C	43,68	1,10	—	—	21,47	9,41	2,52	0,18	33,58	1,81	11,00	5,23	3,60	100,00	
D	42,24	1,12	—	—	21,54	7,48	3,28	—	32,30	3,37	10,81	5,21	4,95	100,00	
E	45,79	3,93	—	—	21,69	5,97	0,81	—	28,47	2,18	9,92	4,02	5,69	100,00	
E <sub>1</sub>	40,88	2,17	—	—	18,33	9,21	3,15	—	30,69	2,78	12,48	5,19	5,81	100,00	
G	42,62	7,53	—	—	21,43	5,99	2,29	—	29,71	1,92	9,18	4,13	4,91	100,00	
I	42,66	7,81	—	—	19,61	6,54	2,90	—	29,05	0,92	11,00	4,90	3,66	100,00	
K	41,73	3,67	—	—	20,42	7,12	1,95	0,12	29,61	3,49	10,26	6,30	4,94	100,00	
L	42,63	2,08	—	—	21,67	6,39	1,19	—	29,25	3,95	11,79	6,08	4,22	100,00	
R <sub>1</sub>	43,04	3,56	—	—	19,75	12,25	0,25	—	32,25	0,90	11,36	3,54	5,35	100,00	
S	44,32	2,78	—	—	21,72	7,00	2,52	0,11	31,35	0,42	12,22	5,22	3,69	100,00	
Z <sub>1</sub>	44,87	2,42	—	—	21,29	8,15	0,85	0,24	30,53	1,34	11,61	5,12	4,11	100,00	
Srednia	43,06	3,49	—	—	20,81	8,10	1,86	0,07	30,84	2,07	10,99	5,01	4,54	100,00	

Tabela 2

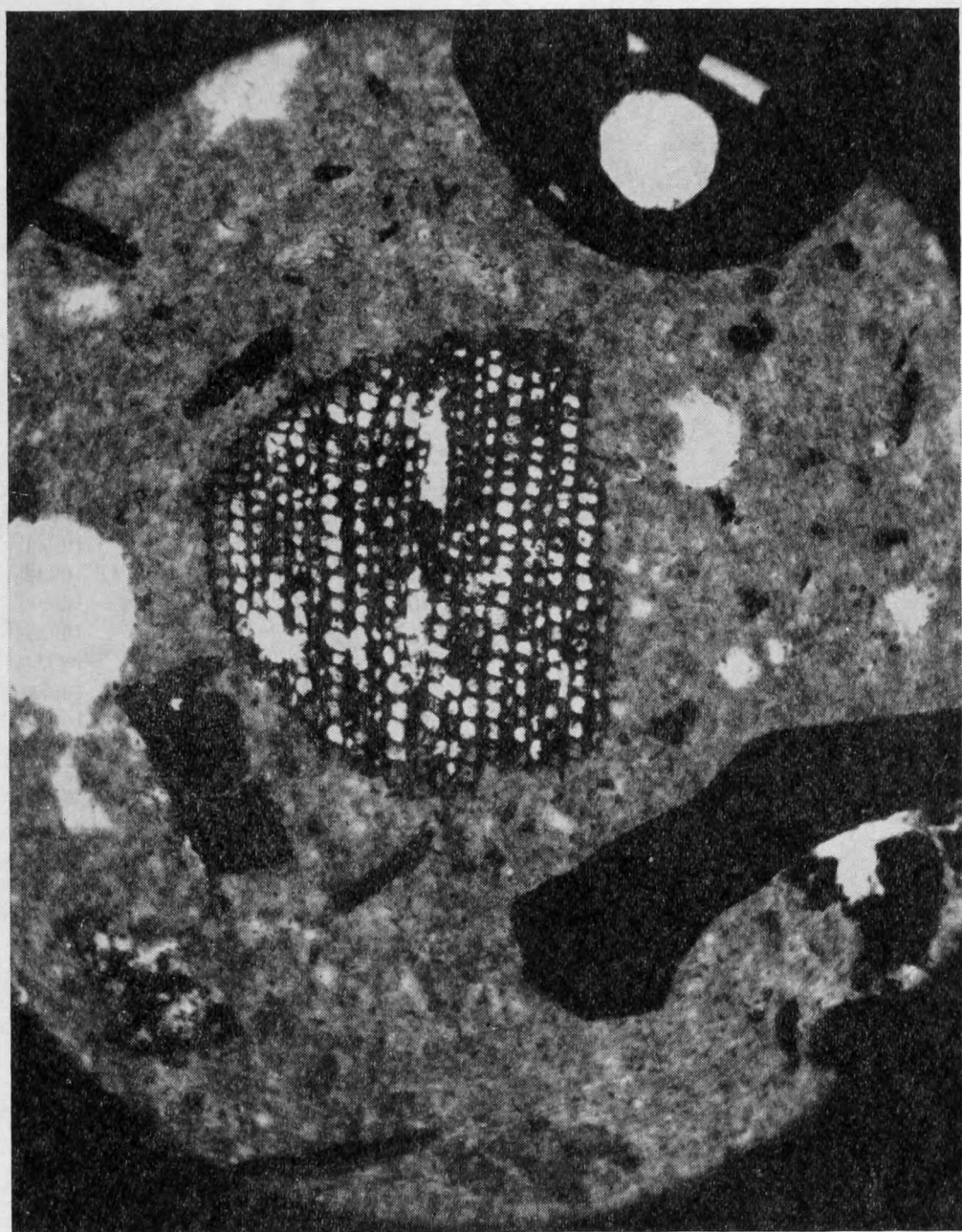
Skład granulometryczny piasku w zaprawach z elementów dekoracyjnych, występujących na elewacji kamienicy „Pod Gwiazdą” w %

Nr próbki	Wielkość ziarn piasku w mikronach						Razem w %
	mulek piaszczysty 0—100	piasek drobno-ziarnisty 100—250	piasek średnio-ziarnisty 250—500	piasek grubo-ziarnisty 500—1000	piasek bardzo grubo-ziarnisty 1000—2000	żwirek powyżej 2000 mikronów	
A	10,50	29,00	33,00	25,00	2,50	—	100,00
B	9,00	28,50	34,50	24,50	3,50	—	100,00
C	9,50	27,00	35,00	26,50	2,00	—	100,00
D	12,00	25,50	35,00	23,50	4,00	—	100,00
E	6,00	30,50	36,50	24,50	2,50	—	100,00
E <sub>1</sub>	8,50	22,50	32,50	32,50	3,00	1,00	100,00
G	10,00	29,00	33,00	22,00	6,00	—	100,00
I	8,50	25,00	38,00	24,00	4,50	—	100,00
K	11,50	30,00	33,50	20,50	4,50	—	100,00
L	12,00	27,50	32,00	24,00	4,50	—	100,00
R <sub>1</sub>	10,00	40,00	34,00	14,00	2,00	—	100,00
S	9,00	32,50	31,50	24,50	2,50	—	100,00
Z <sub>1</sub>	7,50	28,50	33,00	25,50	5,50	—	100,00
Średnia	9,54	28,88	33,96	23,92	3,62	0,08	100,00

Tabela 3

Zestawienie próbek zapraw z elementów dekoracyjnych, występujących na elewacji kamienicy „Pod Gwiazdą” według stopnia obtoczenia ziarn piasku — w %

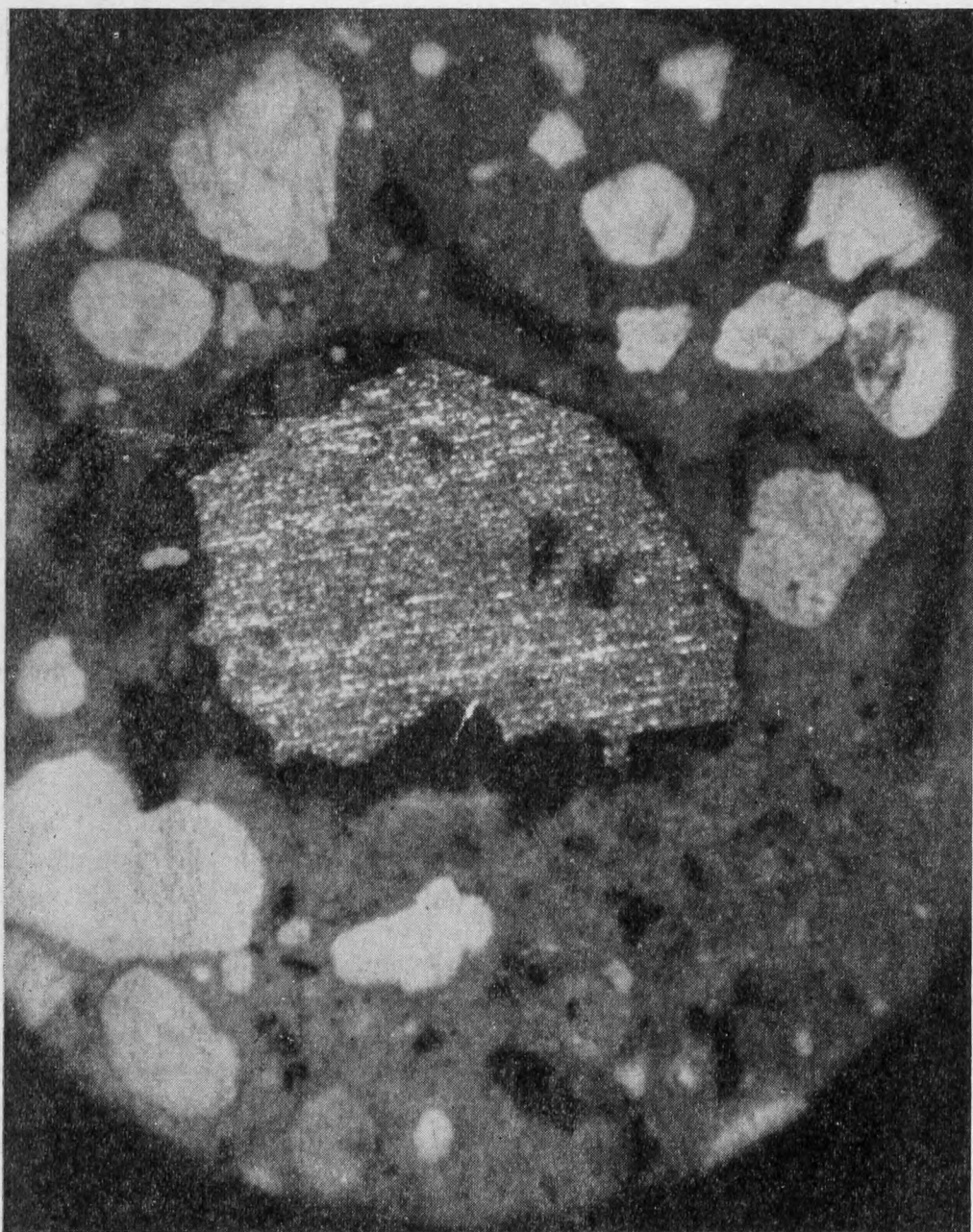
Nr próbki	Ostrokrawędziste	Słabo obtoczone	Dobrze obtoczone	B. dobrze obtoczone	Razem w %
A	24,50	36,00	30,00	9,50	100,00
B	22,50	37,50	30,00	10,00	100,00
C	23,50	36,00	30,00	10,50	100,00
D	24,50	35,50	30,00	10,00	100,00
E	22,00	38,00	30,00	10,00	100,00
E <sub>1</sub>	22,00	38,50	30,00	9,50	100,00
G	25,00	36,00	29,00	10,00	100,00
I	22,00	38,50	29,50	10,00	100,00
K	23,00	38,00	33,00	6,00	100,00
L	24,50	38,00	29,50	8,00	100,00
R <sub>1</sub>	27,00	40,00	29,00	4,00	100,00
S	22,00	36,50	31,50	10,00	100,00
Z <sub>1</sub>	25,50	34,50	32,50	7,50	100,00
Średnia	23,70	37,15	30,30	8,85	100,00



1. Próbką zaprawy E — fragment płytki cienkiej. Okruch węgla drzewnego z widocznym przekrojem poprzecznym. Obecność cewek świadczy o drewnie iglastym  
Światło przechodzące bez analizatora. Powiększenie ok. 48 ×

1. Échantillon du mortier E — fragment de la plaque mince. Bribe du charbon de bois avec la coupe transversale visible. La présence des fuseaux témoigne le conifère

La lumière passe sans analyseur. Agrandissement environ 48 ×



2. Próbkę zaprawy E — fragment płytki cienkiej. Część z żelaznej kowalskiej z wyraźnymi produktami korozji na brzegach. Wokół na szarym tle spoiwa wapiennego jasne ziarna kwarcu

Oświetlenie podwójne: a) światło przechodzące bez analizatora, b) światło odbite lampy mikroskopowej. Powiększenie ok. 48 razy

2. Échantillon du mortier E — fragment de la plaque mince. Une petite partie de la bricbe métallique de fer avec des produits de la corrosion distinctement visibles aux bords. Autour sur le fond gris de la jonction calcaire des grains clairs du quartz  
Éclairage double: a) la lumière passante sans analyseur, b) la lumière réfléchie de la lampe microscopique Agrandissement environ 48 ×



loboków, bądź też do owalu. Kontury ich są na ogół gładkie, rzadziej postrzępione. Ziarn kwarcu, skaleni i glaukonitu w okruchach wapienia pierwotnego nie stwierdzono. Zidentyfikowane okruchy wapieni zaliczyć można do wapieni, zawierających stosunkowo dość dużo tlenków żelaza. Żadnych cech organogenicznych w okruchach tych nie stwierdzono.

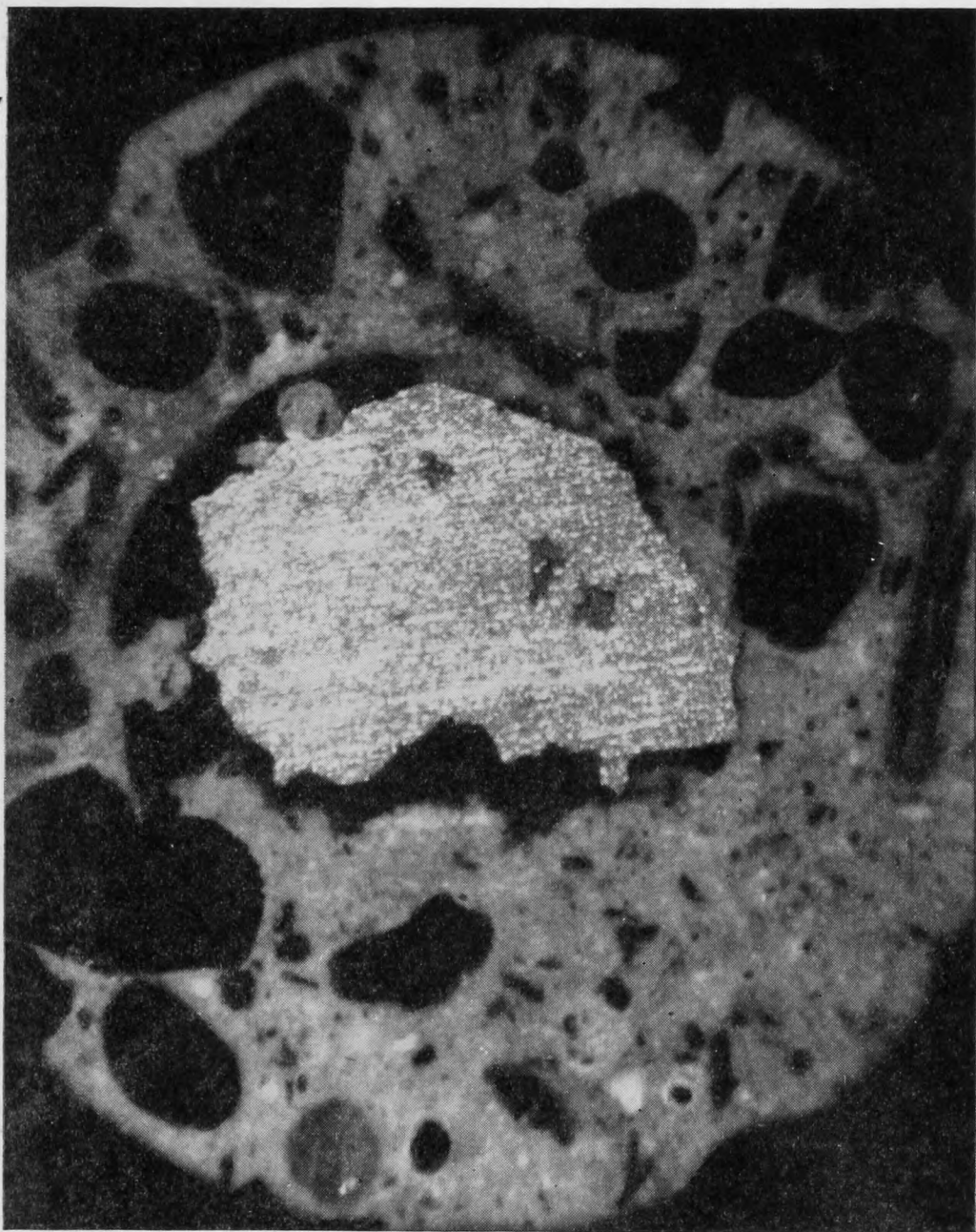
c) **Okruchy ceramiczne.** Występują w niewielkiej ilości — średnio około 2%. Wielkość okruchów ceramicznych ilustruje tab. 6. Najczęściej posiadają one zabarwienie ceglastoczerwone. Kontury ich są zawsze postrzępione. W większych okruchach występują drobne ziarna kwarcu, najczęściej ostrokrawędziste i co najwyżej słabo obtoczone.

d) **Węgiel drzewny.** Występuje stosunkowo w dość dużej ilości, bo około 11%. Wielkość okruchów węgla drzewnego jest różnorodna. Na ogół są to cząsteczki długie i wąskie, postrzępione, o rozmiarach od kilkunastu mikronów do kilku milimetrów (np. próbka E — cząsteczka o długości 5,3 mm), z reguły jednak przeważają cząsteczki mniejsze, w granicach do 1 mm.

Rozrzucone są one w masie zaprawy na ogół bezładnie. W kilku przypadkach stwierdzono cząsteczki o wyraźnie zorientowanym przekroju poprzecznym, charakterystycznym dla drzew iglastych, co wskazywałoby, że węgiel drzewny uzyskano z drzew tej właśnie grupy.

Przykład zorientowanego przekroju poprzecznego w cząsteczce węgla drzewnego ilustruje fot. 1.

e) **Cząsteczki żelaza metalicznego (zendra kowska).** Szczegółowa analiza mikroskopowa wykazała, że zidentyfikowane cząsteczki metalicznego żelaza stanowią bardzo cienkie, zdeformowane płytki, o grubości od kilkudziesięciu do kilkuset mikronów (300—400 mikronów). Są one niewielkie i z reguły rzadko przekraczają rozmiary powyżej 2 mm. Ich wielkość ilustruje tab. 7. Wokół każdej cząsteczki występuje zazwyczaj otoczka korozyjna, o nierównomiernej grubości, dość często rozlewająca się i infiltrująca w masę sąsiadującego spoiwa wapiennego. Grubość tych otoczek waha się w granicach od kilkunastu do 330 mikronów, z reguły jednak przeważają cząsteczki cieńsze, o grubości nie przekraczającej 150 mikronów. Otoczki te zbudowane są z czerwono-brunatnych tlenków żelaza. Bardzo często zdarza się, że obok czerwonych lub czerwono-brunatnych tlenków występuje również strefa korozyjna o zabarwieniu czarnym. Prawdopodobnie jaka się często powtarza, to rdzeń metalicznego żelaza, występujący wewnątrz cząsteczki, następnie występuje strefa o zabarwieniu czarnym i wreszcie na peryferiach rozlana strefa tlenków o zabarwieniu czerwonym. Ten układ czytelny jest dobrze na przykładzie większych cząsteczek. Jeśli cząsteczki są mniejsze, wtedy daje się zauważyć, że rdzeń metalicznego żelaza występuje zaledwie w śladowej ilości. Przeważają wtedy otoczki korozyjne o zabarwieniu czarnym i czerwono-brunatnym. Należy przypuszczać, że czarna



3. Próbkę zaprawy E — fragment płytki cienkiej. Część zendry kowalskiej z wyraźnymi produktami korozji na brzegach. Wewnątrz cząsteczki metaliczne żelaza, widoczne jako jasna plama. Wokół czarna otoczka — produkty korozji

Światło przechodzące bez analizatora. Powiększenie ok. 48 razy

3. Échantillon du mortier E — fragment de la plaque sombre. Une petite partie de la brabe métallique de fer avec des produits de la corrosion distinctement visibles sur les bords. A l'intérieur on voit le fer métallique comme une tache claire, tout autour un encerclement noir — produits de la corrosion

La lumière réfléchie de la lampe microscopique. Agrandissement environ 48 X

strefa korozyjna składać się może z tlenków żelazawo-żelazowych —  $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ .

f) Piasek kwarcowo-skalenkowy. Piasek występuje stosunkowo w niewielkiej ilości — stanowi on średnio około 31% całej masy zaprawy. Ilość piasku w poszczególnych zaprawach tej grupy ilustruje tab. 1. Głównym składnikiem piasku są ziarna kwarcu i okruchy kwarcytowe, które łącznie stanowią około 94% składu całego piasku. Skalenie występują w niewielkiej ilości, a ziarna glaukonitu spotyka się zaledwie sporadycznie. Skład mineralny piasku w poszczególnych zaprawach ilustruje tab. 4. Ziarna piasku wykazują różny stopień obtoczenia. Najmniej jest ziaren wykazujących bardzo dobry stopień obtoczenia, co ilustruje tab. 3. Skład granulometryczny piasku w poszczególnych zaprawach pokazuje tab. 2.

Tabela 4

Skład mineralny piasku w próbkach zapraw z elementów dekoracyjnych, występujących na elewacji kamienicy „Pod Gwiazdą” — w %

Nr próbki	Ziarna kwarcu	Okruchy kwarcytowe	Ziarna skaleni	Ziarna glaukonitu	Razem
A	68,11	25,41	6,16	0,32	100,00
B	61,34	36,77	1,89	—	100,00
C	63,96	28,01	7,50	0,53	100,00
D	66,68	23,13	10,19	—	100,00
E	76,16	20,97	2,87	—	100,00
E <sub>1</sub>	59,73	30,01	10,26	—	100,00
G	72,13	20,16	7,71	—	100,00
I	67,50	22,51	9,99	—	100,00
K	68,96	24,04	6,58	0,42	100,00
L	74,08	21,85	4,07	—	100,00
R <sub>1</sub>	61,24	37,98	0,78	—	100,00
S	69,28	22,33	8,04	0,35	100,00
Z <sub>1</sub>	69,75	26,70	2,78	0,77	100,00
Srednia	67,61	26,15	6,06	0,18	100,00

### III. SUBSTANCJE BIAŁKOWE I WĘGLOWODANOWE ORAZ WINIANY — ICH OBECNOŚĆ W BADANYCH ZAPRAWACH

Ponieważ do dawnych zapraw i tynków dodawano dość często różnego rodzaju substancje organiczne, między innymi białka i węglowodany, przeprowadzono szczegółową analizę chromatograficzną w celu wykazania, czy takie substancje w badanych zaprawach występują oraz jakiego rodzaju mogą to być substancje. Próby określania rodzaju substancji białkowych przeprowadzono przez porównanie składu elementarnego wzorcowych hydrolizatów białkowych, takich jak albumina krwi by-

Tabela 5

Wielkość okruchów wapienia pierwotnego w zaprawach z elementów dekoracyjnych, występujących na elewacji kamienicy „Pod Gwiazdą”

Nr próbki	Rodzaj frakcji okruchów w %									Razem w %	Maksymalne rozmiary okruchów
	pył 0,0—0,1 mm	drobne 0,1—0,5 mm	średnie 0,5—2,0 mm	duże 2,0—5,0 mm	b. duże 5,0—10,0 mm	wielkie 10,0—20,0 mm	b. wielkie powyżej 20,0 mm				
A	27,00	48,50	24,50	—	—	—	—	—	—	100,00	1,8 mm
B	43,50	50,00	6,50	—	—	—	—	—	—	100,00	1,0 mm
C	28,50	60,00	11,50	—	—	—	—	—	—	100,00	0,6 mm
D	20,00	60,00	20,00	—	—	—	—	—	—	100,00	1,8 mm
E	36,00	52,00	10,00	—	2,00	—	—	—	—	100,00	6,8 mm
E <sub>1</sub>	40,00	54,00	6,00	—	—	—	—	—	—	100,00	1,1 mm
G	34,00	57,00	7,50	1,50	—	—	—	—	—	100,00	3,0 mm
I	24,50	62,50	10,50	2,50	—	—	—	—	—	100,00	4,1 mm
K	34,00	54,00	10,00	2,00	—	—	—	—	—	100,00	3,2 mm
L	30,00	60,00	10,00	—	—	—	—	—	—	100,00	1,8 mm
R <sub>1</sub>	35,00	65,00	—	—	—	—	—	—	—	100,00	0,4 mm
S	30,00	65,00	5,00	—	—	—	—	—	—	100,00	0,6 mm
Z <sub>1</sub>	30,00	55,00	15,00	—	—	—	—	—	—	100,00	0,4 mm
Srednia	31,73	57,16	10,50	0,46	0,15	—	—	—	—	100,00	—

dłcej, kazeina i kolagen ze składem elementarnym, występującym w hydrolizatach poszukiwanych substancji w zaprawach.

W tym celu, z utartych dobrze próbek zapraw, przygotowano odważki po 1,5 g i hydrolizowano przy pomocy 6 n  $H_2SO_4$  w zamkniętych (zatonionych) probówkach, w temperaturze  $110^\circ C$ . Próbkę przeznaczoną do identyfikacji składu elementarnego białek — aminokwasów, hydrolizowano w ciągu 24 godzin, natomiast do identyfikacji składu cukrowego — 6 godzin. Hydrolizaty zobojętniano przy pomocy  $BaCO_3$  do pH około 7, następnie sączono. Przesącz odsalano metodą statyczną przy użyciu kationitu Amberlit IR-120, przygotowanego w formie wodorowej. Roztwór znad kationitu używano do identyfikacji cukrów, natomiast aminokwasy, zaadsorbowane na kationicie, eluowano przy pomocy 10% amoniaku. Roztwory odparowywano do sucha w temperaturze  $50^\circ C$ . Suche pozostałości rozpuszczano w następujących rozpuszczalnikach:

- a) do identyfikacji białek — w 80% alkoholu etylowym,
- b) do identyfikacji cukrów — w pirydynie.

Chromatogramy, zawierające hydrolizat białkowy z badanej próbki zaprawy oraz wzorcowe hydrolizaty białkowe, jak również mieszaninę wzorcowych aminokwasów, rozwijano w ciągu 60 godzin w układzie n-butanol+kwasy octowy+woda (60:15:25). Chromatogramy, zawierające hydrolizat cukrowy z badanej próbki oraz mieszaninę wzorcowych cukrów prostych i oligosacharydów, rozwijano  $3\times$  w układzie octan etylu++pirydyna+woda (3,6:1:1,15). Chromatogramy białkowe wywołało przy pomocy zimnego testu ninhydrinowego i stabilizowano utrwalcaczem miedziowym, natomiast chromatogramy cukrowe wywołało ftalanem aniliny w temperaturze  $110^\circ$  w ciągu 10 minut.

a) próby określania substancji białkowych na podstawie układu grup aminokwasowych. Na chromatogramach wywołanych zimnym testem ninhydrinowym stwierdzono charakterystyczny dla tego układu rozpuszczalników podział na grupy aminokwasowe<sup>3</sup>. Ilościowe stosunki między grupami aminokwasowymi są w substancjach białkowych wyraźnie zróżnicowane. Porównując występowanie grup aminokwasowych w badanej substancji białkowej z zaprawy, z grupami aminokwasowymi w wzorcowych hydrolizatach białkowych, ustalono, że nie ma wyraźnych podobieństw, w związku z czym wyeliminowano obecność kazeiny, albuminy krwi bydlęcej i kolagenu.

<sup>3</sup> Na chromatogramach, rozwiniętych w układzie n-butanol+kwasy octowy++woda (60:15:25), mieszanina najbardziej pospolitych aminokwasów rozdziela się na 9 grup. Licząc kolejno od miejsca startu w górę chromatogramu, grupy te układają się w następującej kolejności: grupa I — cystyna, grupa II — arginina, histydyna, lizyna, grupa III — glicyna, kwas asparaginowy, seryna, grupa IV — treonina, kwas glutaminowy, grupa V — alanina, grupa VI — prolina, grupa VII — tyrozyna, grupa VIII — walina, metionina, grupa IX — izoleucyna, fenyloalanina, leucyna.

Tabela 6  
Wielkość okruchów ceramicznych w zaprawach z elementów dekoracyjnych,  
występujących na elewacji kamienicy „Pod Gwiazdą”

Nr próbki	Rodzaj frakcji okruchów w %								Razem w %	Największe rozmiary okruchów
	pył 0,0—0,1 mm	drobne 0,1—0,5 mm	średnie 0,5—2,0 mm	duże 2,0—5,0 mm	b. duże 5,0—10,0 mm	wielkie 10,0—20,0 mm	b. wielkie, powyżej 20,0 mm			
A	8,00	60,00	32,00	—	—	—	—	100,00	1,1 mm	
B	20,00	55,00	25,00	—	—	—	—	100,00	2,0 mm	
C	16,00	68,00	16,00	—	—	—	—	100,00	0,8 mm	
D	5,00	70,00	25,00	—	—	—	—	100,00	1,7 mm	
E	20,00	62,00	18,00	—	—	—	—	100,00	0,8 mm	
E <sub>1</sub>	23,00	58,50	18,50	—	—	—	—	100,00	1,2 mm	
G	48,00	48,00	4,00	—	—	—	—	100,00	0,8 mm	
I	33,00	61,50	5,50	—	—	—	—	100,00	0,9 mm	
K	35,00	59,00	6,00	—	—	—	—	100,00	0,8 mm	
L	40,00	52,00	7,00	1,0	—	—	—	100,00	2,7 mm	
R <sub>1</sub>	30,00	70,00	—	—	—	—	—	100,00	0,4 mm	
S	24,00	64,00	12,00	—	—	—	—	100,00	0,9 mm	
Z <sub>1</sub>	25,00	60,00	15,00	—	—	—	—	100,00	0,6 mm	
Średnia	25,15	60,62	14,15	0,08	—	—	—	100,00	—	

Tabela 7

Wielkość cząsteczek zendry kowalskiej, występującej w zaprawach z elementów dekoracyjnych kamienicy „Pod Gwiazdą”  
(Średnia ze wszystkich próbek zapraw — w ‰)

Wielkość cząsteczek zendry w mikronach						Razem w ‰	Maksymalne rozmiary cząsteczek zendry w mikronach
0—100	100—250	250—500	500—1000	1000—2000	powyżej 2000		
7,46	25,32	22,79	14,30	26,64	3,49	100,00	3600

Dodatkowe badania na obecność kolagenu, przy zastosowaniu reakcji na hydroksyprolinę, potwierdziły powyższy wniosek <sup>4</sup>.

Jakie więc wnioski można wyprowadzić z powyższej analizy? Eliminując obecność wszystkich trzech najważniejszych substancji białkowych, z których obecnością można było się liczyć, należy przypuszczać, że jest to bliżej nieokreślona substancja białkowa, może być nawet pochodzenia nie zwierzęcego. Kazeina była dość często dodawana do zapraw i tynków. Wspomina o tym między innymi i L. Losos <sup>5</sup>, który w badaniach swoich nad zaprawami i tynkami średniowiecznymi w szczególności, jak również i nad zaprawami późniejszymi, doszedł do wniosku, że kazeina była substancją dość często stosowaną do zapraw. Powołuje się on poza tym na czeskie źródła pisane z tego okresu, wzmiankujące o stosowaniu kazeiny do tego celu. Ujemny wynik reakcji na hydroksyprolinę eliminuje możliwość występowania białka zwierzęcego pochodzącego z kolagenu <sup>6</sup>.

Ponieważ na chromatogramie, zawierającym produkty hydrolizy substancji białkowych z zaprawy, grupy aminokwasowe po wywołaniu zimnym testem ninhydrynowym wykazują duże natężenie barwne, należy więc sądzić o występowaniu stosunkowo dość dużej ilości tych substancji w badanej próbce.

Reasumując, należy stwierdzić, że badane zaprawy zawierają bliżej nieokreśloną substancję białkową, która występuje stosunkowo w dość dużej ilości.

<sup>4</sup> Hydroksyprolina jest składnikiem kolagenu oraz klejów glutynowych, które z kolei otrzymuje się właśnie z kolagenu. Do identyfikacji hydroksyproliny stosuje się podwójne wywoływanie chromatogramów: a) po wywołaniu roztworem izatyny, chromatogramy ogrzewa się w ciągu 5 minut w temp. 80°C. Na jasnożółtym tle bibuły pojawiają się wielobarwne plamy aminokwasów b) następnie stosuje się drugą kąpiel wywołującą przy użyciu roztworu aldehydu p-dwumetyloaminobenzoowego, rozpuszczonego najpierw w stęż. HCl, a potem rozcieńczonego acetonem. W wyniku reakcji wszystkie plamy aminokwasów zanikają, pozostaje natomiast różowofioletowa plama hydroksyproliny.

<sup>5</sup> wiadomość uzyskana drogą korespondencyjną od L. Lososa.

<sup>6</sup> Jak wiadomo, często do dołów gaszalniczych — dla polepszenia własności wapna — dodawano padlinę.

b) występowanie substancji węglowodanowych. Na wywołanym chromatogramie stwierdzono bardzo wyraźną plamę l-arabinozy i słabą plamę d-galaktozy, czytelną dopiero dobrze w promieniach U.V. Innych cukrów pozatem nie stwierdzono. Uzyskane wyniki sugerują, że należy wyeliminować takie substancje jak skrobia, glikogen<sup>7</sup> i cukier mlekowy<sup>8</sup>, występujący w mleku. Podstawą do takiego stwierdzenia jest przede wszystkim brak w badanych hydrolizatach glikozy. Podobnie jak to miało miejsce przy identyfikacji substancji białkowych, tak i w tym przypadku należy uznać, że występujące substancje węglowodanowe są bliżej nieokreślonego pochodzenia. Obecność dużej ilości l-arabinozy sugerować może występowanie hemiceluloz typu arabanów (?).

c) występowanie winianów. Przeprowadzona próba jakościowa wykazała w badanych próbkach zapraw obecność winianów, prawdopodobnie w postaci winianu wapnia<sup>9</sup>.

#### IV. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA NARZUTÓW WAPIENNYCH

Zaprawy występujące w narzutach charakteryzują się następującymi cechami:

a) posiadają barwę żółtawoszarawą. Barwa ta spowodowana jest obecnością różnych pod względem wielkości cząsteczek węgla drzewnego (średnio około 11%) oraz dość znacznej ilości żółtych tlenków żelaza, występujących w masie spoiwa. Te znaczne ilości tlenków żelaza są wynikiem użycia do wypału kamienia wapiennego, w dość dużym stopniu zanieczyszczonego tymi związkami.

b) zaprawy te wykazują dużą twardość i znaczną odporność na działanie czynników mechanicznych. Cechy te wynikać mogą z obecności zarówno substancji białkowych, jak i winianów, występujących prawdopodobnie w postaci winianu wapnia.

Winiany pochodzić mogą przede wszystkim z wina, które niegdyś stosowano do gaszenia wapna. Wspomina o tym między innymi Pliniusz Starszy w swojej *Historia Naturalis*, który podaje przepis na tak zwaną „malte” — zaprawę, w skład której wchodziło wapno gaszone w winie, z dodatkiem tłuszczu świńskiego oraz wytłoczyn z winogron. Zaprawę taką przed użyciem dobrze ubijano, a następnie наносzono w warstwach o grubości 9—12 mm. Uzyskiwano w ten sposób zaprawy bardzo twarde, dające się po wyschnięciu dobrze polerować.

<sup>7</sup> Glikogen jest odpowiednikiem skrobi roślinnej i występuje w tkance zwierzęcej, szczególnie w mięśniach.

<sup>8</sup> Cukier mlekowy — laktoza składa się z jednej cząsteczki glikozy i z jednej cząsteczki galaktozy.

<sup>9</sup> Analizę jakościową wykonał dr L. Mazur w Katedrze Mineralogii UMK.



A. Kieslinger<sup>10</sup> podaje cały szereg przykładów, z których wynika, że w XV i w XVI wieku stosowano do murowania wapno gaszone w winie. I tak np. w 1450 r. cesarz Fryderyk III polecił dostarczyć na budowę wino, które było nieudane i skwaśniałe. Wina tego użyto do gaszenia wapna, a to zaś z kolei do reperacji fundamentów katedry Św. Stefana w Wiedniu. W 1590 r. do reperacji uszkodzonego hełmu wieżowego (główna wieża katedry Św. Stefana) użyto znów zaprawy z dodatkiem wina. Ten sam autor podaje dalej, że w 1465 r. w miejscowości Reising przy budowie klasztoru stosowano wapno gaszone winem, a w 1583 r. w miejscowości Horn do gaszenia wapna użyto 14 miar objętości wina. Tego rodzaju zaprawy, charakteryzujące się znaczną odpornością na działanie czynników atmosferycznych, a szczególnie na działanie wody, były stosowane przede wszystkim do budowy fundamentów i przy okapach. Jaki wpływ mogło mieć wino na trwałość tego rodzaju zapraw? A. Kieslinger podaje, że zawarty w winie kwas winowy —  $C_4H_6O_6$  wchodzi w reakcję z jonem wapniowym i w ten sposób tworzy się winian wapniowy o wzorze  $Ca(C_4H_4O_6)$ , który jest prawie nierozpuszczalny w wodzie. W dalszym ciągu swoich wywodów A. Kieslinger, w oparciu o informację prof. dr. Magnaghi podaje, że jest to stary zwyczaj murarzy włoskich, którzy do fresków na terenie Włoch stosowali wapno gaszone winem. Autor ten podaje również, że obecnie we Francji stosuje się tego rodzaju zaprawy do budowy cystern.

c) Inną cechą, bardzo charakterystyczną w badanych zaprawach, jest obecność zendry kowalskiej. Są to cienkie, blaszkowate cząsteczki, o zabarwieniu ciemnoszarym. Na ich powierzchni dość często występują produkty korozji o zabarwieniu czerwono-brunatnym. Stosowanie zendry kowalskiej ma swoje historyczne podłoże. Najwcześniejszą wzmiankę znajdujemy u J. Furttentbacha w jego *Architectura civilis* z 1628 r.<sup>11</sup> Podaje on, że do zapraw wprowadzano zendrę (ferusa) oraz węgiel drzewny. Według Furttentbacha zaprawy takie stosowane były w XVII w., szczególnie w Toskanii. Odznaczały się one dużą trwałością.

J. Zykan<sup>12</sup> podaje, że stiuki w Palais Breuner w Wiedniu (1716—1717) zawierają jako spoiwo mieszaninę wapna i gipsu. Dolna warstwa jest gruboziarnista, natomiast warstwa górna jest gładzona i barwiona. Zarówno w dolnej — gruboziarnistej, jak i górnej warstwie — gładzonej — znaleziono węgiel drzewny i cząsteczki metalicznego żelaza. Autor ten przypuszcza poza tym, że mogły być również użyte substancje organiczne, których jednak nie badano.

<sup>10</sup> A. Kieslinger, *Die Steine von St. Stephan*, Wiedeń 1949, s. 132—138.

<sup>11</sup> Wzmianka na podstawie I. Znaczkó-Jaworskiego, *Oczerki istorii wiazuszczych wieszczestw od drewniejszych wremien do serediny XIX wieka*, Moskwa-Leningrad 1963, s. 148.

<sup>12</sup> J. Zykan, *Barocker Stiuk und seine Pflege*, Deutsche Kunst und Denkmalpflege, 78, 1942/1943, s. 117—119.

Wzmianki o stosowaniu zendry kowalskiej do zapraw wapiennych znajdujemy również w polskim piśmiennictwie technicznym, pochodzącym z XIX w. Pochodzący z 1839 r. przepis na tak zwany „tynk wodotrwały na mury” przedstawia się następująco<sup>13</sup>:

6 cz. wapna świeżo gaszonego;

3 cz. cegły palonej;

4 cz. żużli żelaznych tłuczonych lub mielonych, ale przesianych. Całość mieszano z wodą i krótko przed użyciem dodawano 2 cz. opiłek żelaza.

Taką zaprawą murowano kanały wodne, różne baseny, gzymsy, pokrywano mury wystawione na deszcz i słońce itp. O zaprawach takich mówiono, że są bardzo trwałe, a ze względu na obecność cząsteczek metalicznego żelaza — nazywano je nawet „żelaznymi”.

Czy rzeczywiście dodatek zendry kowalskiej mógł wpływać na własności mechaniczne zapraw? Jak wynika z obrazu mikroskopowego płytek (szlifów) cienkich, produkty korozji, występujące na peryferiach cząsteczek zendry, wciskają się w masę spoiwa. W związku z tym nasuwa się przypuszczenie, czy przypadkiem zjawisko korozji, któremu towarzyszy zawsze zwiększenie się objętości cząsteczki zendry, nie powoduje, że zaprawy takie stają się wewnętrznie jakby bardziej uszczelnione? Gdyby tak było, to rzeczywiście dodatek zendry wpływałby niewątpliwie na własności mechaniczne takich zapraw.

d) W badanych próbkach zapraw nie stwierdzono cząsteczek wapna palonego (niedogazzonego), co świadczyć może o tym, że wapno musiało przebywać dość długo w dołach gaszalniczych, gdzie całkowicie uległo hydratacji. Budowa mikrokrystaliczna spoiwa i nieliczne tylko partie o budowie kryptokrystalicznej, słabo reagujące na światło spolaryzowane, świadczyć mogą o tym, że proces karbonizacji tynków był prawidłowy.

e) Niewielka ilość okruchów wapienia pierwotnego (średnio około 3,5%) oraz stosunkowo niewielkie rozmiary tych okruchów mogą w jakimś stopniu sugerować, że są one składnikiem raczej przypadkowym. Skąd pochodzą okruchy wapienia pierwotnego? Są to po prostu fragmenty niedopałów, jakie dostały się do foli (skrzyni) gaszalniczej podczas kruszenia wypalonego surowca, a stamtąd poprzez siatkę do dołu gaszalniczego. Trzeba przyjąć, że wielkość boku oczka siatek w foliach, przez które zlewa się mleko wapienne do dołów gaszalniczych, wynosi około 2 mm. Tego rodzaju siatki stosowano również i dawniej. Jeśli przyjrzymy się tab. 5, to zauważymy, że przeważają okruchy o rozmiarach do 2,0 mm (99,39%).

f) Nieznaczna ilość okruchów ceramicznych (średnio około 2%) oraz ich rozmiary, podobnie jak omówione powyżej okruchy wapienia pierwotnego, pochodzą z pieców (stosów) polowych, w których wypalano kamień wapienny. Gлина, którą zawsze oblepiano takie prymitywne piece, ulegała

<sup>13</sup> Tygodnik Rolniczy i Przemysłowy, Lwów 1839, nr 27 z 1 VII.

wypaleniu i podczas wydobywania surowca dostawała się do wewnątrz pieca, zanieczyszczając w ten sposób wypalony kamień wapienny.

g) Stosunkowo dość duża ilość węgla drzewnego wydaje się być składnikiem zamierzonym. W jakim celu dodawano węgiel drzewny? Wydaje się, że dla utrzymania wilgoci, koniecznej:

- 1) dla możliwości utrzymania zaprawy w stanie plastycznym, niezbędnym do prawidłowego modelowania wszystkich elementów dekoracyjnych;
- 2) dla prawidłowego przebiegu procesu karbonizacji zapraw. Wiadomym jest, że zbyt szybkie wysychanie tynków prowadzi do tego, że zawierają one w dużej ilości suchy  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  i nie nabywają odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej.

W Bizancjum np., a później i na Rusi do tynków, które służyły jako podłoże pod malowidła ściennie, dodawano różne materiały włókniste, takie jak słoma owsiana, słoma lniana, pakuły lniane itp. Takie same materiały włókniste stosowano również w pewnym okresie czasu we Włoszech (do XIII w.). Pozwalały one na utrzymywanie w tynkach większej ilości wilgoci, a więc i na dłuższe opracowywanie malarskie oraz na prawidłowy proces karbonizacji w całej grubości tynków.

L. B. Alberti<sup>14</sup> w swoim traktacie podaje: „Jeśli chcesz tynkować w czasie kanikuły, dodaj do zaprawy ciętych lin okrętowych”.

W krótkim podsumowaniu należy stwierdzić, że zaprawy narzutowe, występujące w elementach dekoracyjnych na elewacji kamienicy „Pod Gwiazdą” są bardzo ciekawym przykładem XVII-wiecznej techniki budowlanej.

Zawarty w tej pracy materiał nie rozwiązuje w całości zagadnienia. Pominięta tu została sprawa odtworzenia technologii tych zapraw. Powinna ona być opracowana oddzielnie jako dalsza kontynuacja badań nad historią i rekonstrukcją starych technik budowlanych. Przedłożony materiał badawczy powinien stać się przyczynkiem do takich badań. Opracowanie kompleksowe tego zagadnienia może mieć duże znaczenie dla współczesnej problematyki konserwatorskiej, a nawet i współczesnej praktyki budowlanej.

#### ZAGADNIENIE POLICHROMII, WYSTĘPUJĄCYCH NA ELEMENTACH DEKORACYJNYCH

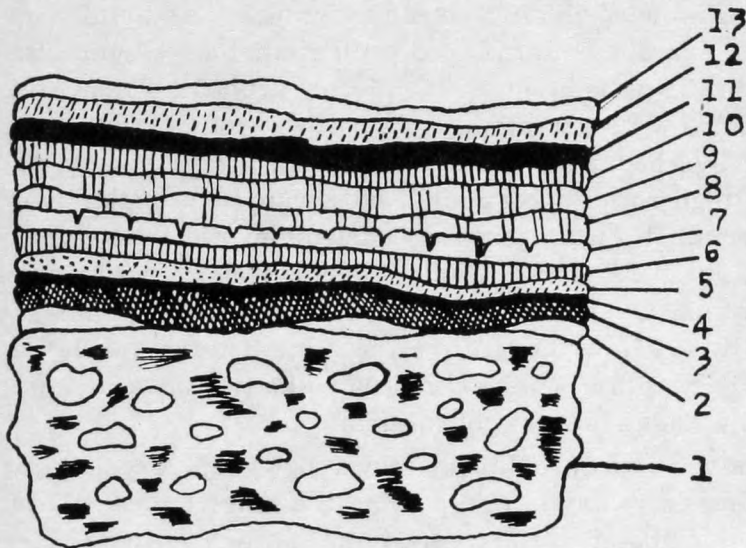
Na przekrojach zapraw stwierdzono wielowarstwowe układy monochromii o zabarwieniu żółtym, żółtozielonkawym, białawym, szarym itp. Warstwy te, w przeważającej części olejne, okazały się twarde i spękane. Makroskopowe próby ustalenia na przekrojach najstarszych warstw monochro-

<sup>14</sup> Leon Baptysta Alberti, *Ksiąg dziesięć o sztuce budowania (Libri de re aedificatoria decem)*, 1960, ks. VI, rozdz. IX, s. 168.

mii nie dały właściwie oczekiwanych wyników. Dopiero mikroskopowa obserwacja płytek (szlifów) cienkich zarówno w zwykłym świetle odbitym, jak i w świetle spolaryzowanym, pozwoliła jeszcze dodatkowo ustalić występowanie szczątkowych warstw, których nie udało się zidentyfikować na przekrojach (naszlifach). Warstwy te, w postaci szczątkowej, stwierdzono tylko w jednym przypadku, a mianowicie w płycie cienkiej z próbki zaprawy D (zaprawa z liścia akantu przy górnym obramieniu pierwszego okna z lewej strony na III piętrze). Układ ich przedstawia się następująco:

- a) pobiałka wapienna o zabarwieniu białozółtawym,
- b) leżąca na niej warstwa szaroniebieskawa,
- c) warstwa czerwona.

Potem występują już kolejne warstwy monochromii, widoczne na przekrojach makroskopowo i pochodzące z późniejszych przemalowań. Uwzględniając obserwacje makroskopowe przekroju (naszlifu) oraz badania mikroskopowe płytki (szlifu) cienkiej, można dla próbki D ustalić ostateczną, następującą stratyografię warstw (patrz rysunek)



Przekrój D

Opis przekroju:

- 1 — XVII-wieczny narzut wapienny, zawierający między innymi zendrę kowalską i węgiel drzewny
- 2 — warstwa pobiały wapiennej o zabarwieniu białym, z odcieniem żółtawym
- 3 — warstwa szara z odcieniem niebieskawym, zidentyfikowana dopiero mikroskopowo w płycie (szlifie) cienkiej
- 4 — warstwa — b. cienka linia graniczna o ciemnym zabarwieniu, zidentyfikowana dopiero mikroskopowo w płycie (szlifie) cienkiej.

- 5 — warstwa czerwona, przypominająca kolor bolusu, zidentyfikowana dopiero mikroskopowo, podobnie jak warstwy 3 i 4
- 6 — warstwa intensywnie ugrowożółta, o wyraźnie zabrudzonej powierzchni
- 7 — warstwa biała, o zabrudzonej powierzchni, wyraźnie spękana
- 8 — warstwa w kolorze ugrowopiaskowym, jaśniejsza od warstwy 6, zawierająca bardzo drobne, nieliczne cząsteczki czerwonego barwnika
- 9 — warstwa ugrowopiaskowa, z lekkim odcieniem sjeni, zawierająca bardzo drobne cząsteczki barwnika czerwonego i czarnego
- 10 — warstwa o kolorze zbliżonym do warstwy 9, nieco tylko jaśniejsza, bardziej rozbielona
- 11 — cienka warstwa jasnoszara, o odcieniu zielonkawym, nieco rozbielona
- 12 — warstwa o zabarwieniu zielonkawożółtym, nieco rozbielona
- 13 — warstwa biała, z lekkim odcieniem żółtawym, wyraźnie na powierzchni zabrudzona.

Co można powiedzieć o trzech pierwszych, „aktualnie” najstarszych warstwach? Warstwa szara z odcieniem niebieskawym, oznaczona na przekroju nr 3, posiada nierównomierną grubość. Cząsteczki barwnika czarnego, które w niej występują, są bardzo drobne. Można przypuszczać, że może to być barwnik z czerni winorośli, otrzymywany po specjalnej obróbce. O tego rodzaju barwniku, stosowanym w malarstwie ściennym i posiadającym barwę czarną z odcieniem niebieskawym, wspomina w swoim traktacie Marcin Knoller (1768). Należy przypuszczać, że jest to monochromia wykonana w technice kazeinowo-wapiennej, tak bardzo popularnej w XVII w. O tym, że nie jest to warstwa olejna świadczyć może fakt, że znajdująca się pod nią pobiałka (warstwa nr 2 na przekroju) nie wykazuje śladów przesylenia olejem.

Na warstwie szarej, o której mowa powyżej, leży kolejna warstwa, o zabarwieniu czerwonym, przypominająca kolor bolusu. Warstwa ta jest różnorodnej grubości, dość zwarta, można by powiedzieć — „tłusta”, co świadczyłoby o przesyleniu jej substancjami tłuszczowymi. Czy pochodzić mogą one z górnych, olejnych warstw przemaalowań — trudno powiedzieć.

Obecność tej warstwy skłania może do przypuszczenia, że mogła być ona warstwą podkładową pod jakieś złocenia. Śladów złocień, niestety nie udało się jednak zidentyfikować.

Warstwa szara z odcieniem niebieskawym nie jest oczywiście warstwą najstarszą, leży ona bowiem w niektórych miejscach na pobiałce wapiennej, w innych zaś bezpośrednio na powierzchni wapiennego narzutu. Są to miejsca odsłonięte, pozbawione pierwotnej pobiałki. Należy więc przyjąć, że pobiała ta — prawdopodobnie kazeinowo-wapienna — była

podłożem jakiejś starszej jeszcze warstwy monochromii, być może najstarszej, której ślady nie zachowały się.

Między warstwą szarą a czerwoną znajduje się ciemna linia graniczna, która może być jakąś warstwą izolacyjną (na rysunku oznaczona nr 4). Na marginesie należy jeszcze wspomnieć o technikach pozłacania, jakie stosowano na tynkach zewnętrznych. Złocenia takie wykonywano najczęściej w ten sposób, że zakładano kilka warstw podkładowych, przygotowanych z lakieru olejnego i jakiegoś barwnika (czerwienie żelazowe lub ugry). Każda warstwa poprzednia przed nałożeniem następnej musiała być dobrze wyschnięta. Do lakieru olejnego dość często dodawano jeszcze sykatywę. Dziś np. do złocień na murach zewnętrznych stosuje się specjalne warstwy podkładowe, zawierające glejtę i lakier olejny. Krótco przed gruntowaniem miesza się glejtę z lakierem olejnym, a następnie dodaje się niewielką ilość sykatywy. Zakłada się kilka cienkich warstw, z tym że każda z nich przed nałożeniem następnej musi być dobrze wyschnięta. Na ostatnią, dobrze wyschniętą warstwę, zakłada się cienko mikstion i w odpowiednim momencie rozpoczyna się nakładanie płatków złota. Najczęściej stosuje się tzw. „złoto podwójne” (Doppelgold). Należy jeszcze nadmienić, że stosuje się również pod złocenia takie warstwy podkładowe, w których spoiwem jest tempera kazeinowa.

Na podstawie szczątkowych warstw monochromii, jakie zachowały się tylko w jednym przypadku (próbka D), trudno wysuwać jakiegokolwiek uogólniające wnioski dotyczące najstarszej mono- lub polichromii na elewacji kamienicy „Pod Gwiazdą”. Uzyskany materiał do takich uogólnień w żadnym wypadku nie upoważnia, natomiast może być tylko podstawą do wyciągnięcia pewnych przypuszczeń, te zaś w praktycznym działaniu konserwatorskim nie wydają się być wystarczające do podjęcia takich czy innych decyzji przy omawianiu rekonstrukcji kolorystyki elewacji.

*Zbigniew Brochwicz*

CARACTÉRISTIQUE DES ATELIERS CALCAIRES DE XVII<sup>e</sup> SIÈCLE  
REPRÉSENTÉS DANS LES ÉLÉMENTS DÉCORATIFS DE LA FAÇADE  
DE LA MAISON „SOUS L'ÉTOILE” À TORUŃ

(Résumé)

On a examiné les mortires et les enduits calcaires de XVII<sup>e</sup> siècle dans les éléments décoratifs de la façade de la maison „Sous l'Étoile” à Toruń.

Comme ingrédient très caractéristique on a constaté dans les mortiers des bribes métalliques de fer dans la quantité ca 5%, ensuite le charbon de bois ca 11%. Le sable constitue à peu près 31%, les bribes céramiques ca 2%. Les bribes du calcaire primordial, souvent de la couleur jaune, contenant des oxydes de fer infiltrés, se

trouvent dans la quantité ca 3,5%. La jonction c'est le carbonate de chaux microcristalique, constituant à peu près 43%.

L'analyse chimique a démontré outre cela la présence des tartrates probablement come tertrates de calcaire.

Ces mortiers se caractérisent par une grande dureté et une résistance considérable contre l'action des facteurs mécaniques. Plusieurs éléments constituent cet effet:

- a) la présence d'une quantité assez grande de substances albumineuses précisément indéfinies,
- b) la présence des tartrates de calcaire,
- c) la présence des bribes métalliques de fer aux périphéries coordonnées (oxydes) qui étanchent la masse du mortier.