



**PKZLAB SC**

**WYNIKI BADAŃ ZAPRAW Z MONOCHROMIĄ  
Z DAWNEJ OBERŻY W ŁAZIENKACH KRÓLEW-  
SKICH PRZY ul. SZWOLEŻERÓW 9 W WARSZAWIE**

Badania wykonały:

mgr Dorota Sobkowiak

mgr Elżbieta Orłowska

Toruń 2017

## **1. Miejsca pobrania próbek**

Do badań otrzymano następujące próbki:

- Próbka 1: elewacja wschodnia, II kondygnacja, gzyms kordonowy
- Próbka 2: elewacja wschodnia, II kondygnacja, pierwsze okno od zachodu, gzyms nadokienny
- Próbka 3: elewacja wschodnia, II kondygnacja, tło
- Próbka 4: elewacja wschodnia, II kondygnacja, tło, wyprawa tynkarska
- Próbka 5: elewacja wschodnia, II kondygnacja, opaska okienna
- Próbka 6: elewacja południowa, II kondygnacja, tralka – góra
- Próbka 7: elewacja południowa, II kondygnacja, tralka – dół
- Próbka 8: elewacja południowa, portal – kapitel, po stronie zachodniej
- Próbka 9: elewacja południowa, portal – fragment pod kapitelem po stronie zachodniej

## **2. Chemiczne badanie składu zapraw**

### **2.1. Metodyka badań**

Analizie poddano próbki 4, 5, 7 i 9.

Zaprawy wysuszono, usunięto warstwy farby, ściśle określone naważki zadano nadmiarem 2M HCl obserwując przebieg reakcji oraz stan zaprawy. Po zakończeniu reakcji roztwory przesączono, sączki z zawartością wysuszono do stałej masy, wyliczając procentową ilość części nierozpuszczalnych w kwasie. Pozostały po wytrawieniu wypełniacz przesiano przez sito o boku oczka 0,1 mm w celu oddzielenia frakcji pelitowej i poddano obserwacjom mikroskopowym dla określenia przybliżonego składu jakościowego.

### **2.2. Wyniki badań**

Wyniki badań zamieszczono w tabelach 1 i 2.

**Tabela 1. Opis makroskopowy zapraw**

numer próbki	opis makroskopowy	reakcja z 2M HCl		nasiąkliwość w wodzie w %
		intensywność	stan zaprawy	
4	zaprawa barwy jasnobieżowej, niezbyt mocna	intensywna reakcja z wydzieleniem CO <sub>2</sub>	rozpadła się	12,9
5	zaprawa barwy jasnoszarej, słaba, krucha, z warstwami malarskimi	intensywna reakcja z wydzieleniem CO <sub>2</sub>	rozpadła się	15,3
7	zaprawa barwy jasnoszarej, bardzo mocna, z warstwami malarskimi	na zimno bardzo słaba, z wydzieleniem pojedynczych pęcherzyków CO <sub>2</sub>	na zimno zachowuje kształt, na gorąco ulega rozpuszczeniu	30,0
9	okruchy zaprawy barwy jasnoszarej	intensywna reakcja z wydzieleniem CO <sub>2</sub>	rozpadła się	*

\*) nie określono ze względu na rozkruszenie próbki

**Tabela 2: Analiza składu masowego zapraw**

nr próbki	spoiwo	% ilość części nierozpuszczalnych w HCl			% ilość węglanów	stosunek spoiwa do wypełniacza	główny składnik wypełniacza	inne składniki
		razem	w tym					
			frakcja pelitowa	kruszywo kwarcowe				
4	wapienne	88,0	4,0	85,0	12,0	1:7	kwarc średnio i drobnziarnisty, dobrze obtoczony	skalenie, niezidentyfikowane minerały ciemne, okruchy ceramiczne, włókna drewniane
5	wapienne	83,0	4,5	78,5	17,0	1:5	kwarc średnioziarnisty, dobrze obtoczony	skalenie, niezidentyfikowane minerały ciemne, okruchy ceramiczne, włókna drewniane, węgiel drzewny
7	wapienno-gipsowe	4,0*	2,0	2,0			węgiel drzewny, nieliczne ziarna kwarcu o różnej wielkości ziaren i różnym stopniu obtoczenia	okruchy ceramiczne, macerał roślinny, włókna drewniane
9	wapienne	82,0	2,0	80,0	18,0	1:4,5	kwarc średnioziarnisty, dobrze obtoczony	skalenie, niezidentyfikowane minerały ciemne

\*) we wrzącym HCl

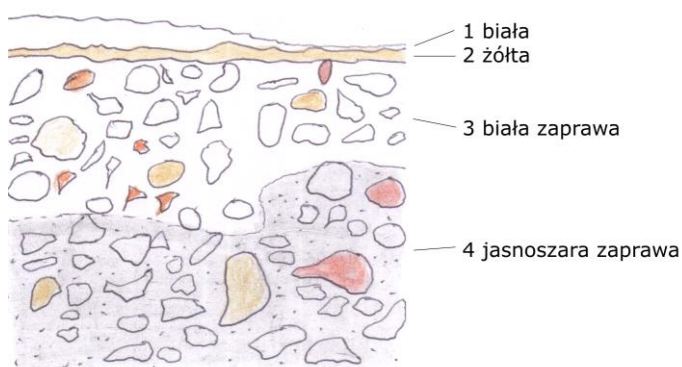
Próbki tynków 4 i 5 (opaska okienna, na rysunku warstwa 12) oraz próbki 9 (portal, na rysunku warstwa 5) to zaprawy wapienne o skąym spoiwie, z dobrze wyselekcjonowanym kruszywem piaskowym pochodzenia rzecznego, w skład którego wchodzi ziarna kwarcu, minerały pochodzenia wietrzeniowego, rozdrobniona ceramika. W próbce 5 wyróżniono obecność węgla drzewnego, nadającego nieco ciemniejszy odcień zaprawie. Masowy skład zapraw wynosi od 1:4,5 do 1:7. Są to materiały słabe, kruche, o wysokiej nasiąkliwości w wodzie, wynoszącej 13-15%.

Próbka 7 (analizowano warstwę 8 na rysunku) jest materiałem wykonanym na spoiwie gipsowym, z niewielkim dodatkiem wapna. Z wrzącego HCl wydzielono węgiel drzewny, niewielką ilość kruszywa kwarcowego i okruchów ceramicznych (masowo około 2%). Zaprawa jest bardzo mocna o nasiąkliwości 30%.

### 3. Analiza stratygraficzna

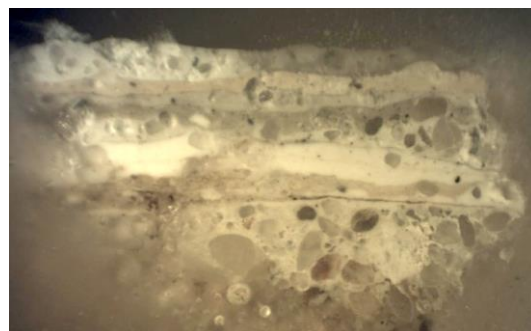
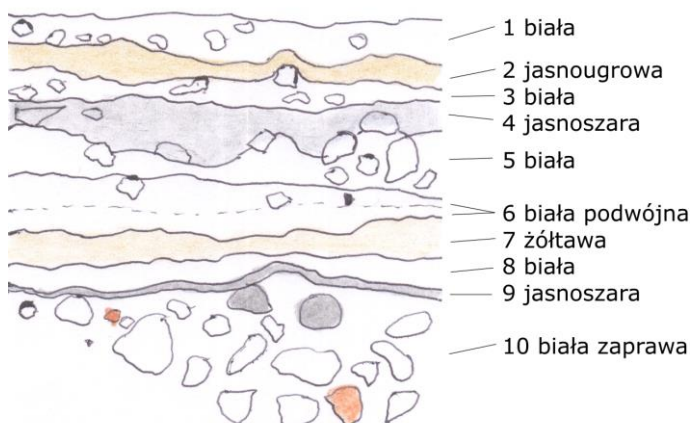
Próbki 1, 2, 5, 7 i 9 zatopiono w tworzywie sztucznym i zeszlifowano w celu określenia układu stratygraficznego. Kolejność warstw przedstawiono na rysunkach i fotografiach.

Próbka 1



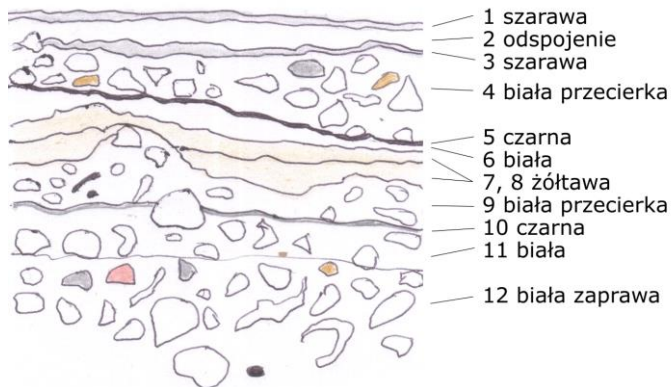
Próbka 1 pobrana z gzymsu kordonowego składa się z dwu warstw zapraw: spodniej, jasnoszarej (4) i wierzchniej (3) białej. Bezpośrednio na białej zaprawie znajduje się cienka warstwa żółta (2) przykryta białą (1).

Próbka 2



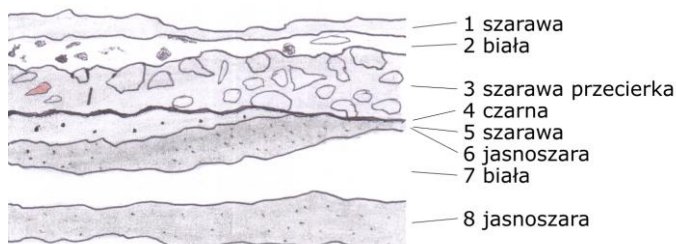
W próbce 2 na powierzchni białej zaprawy (10) widoczna jest cienka, jasnoszara warstwa (9), pokryta kolejną warstwą pobiałą (8) z żółtawą warstwą malarską na powierzchni (7). Na niej leży podwójna pobiała (6) z kilkoma warstwami (3-5) zawierającymi nieliczne ziarna piasku. Warstwa barwna w kolorze jasnougrowym (2) przykryta jest białą przecierką (1).

Próbka 5



Tynk stanowiący podłoże dla warstw malarskich w próbce 5 jest biały (12), z białą warstwą wyrównującą na powierzchni (11). Na niej znajduje się cienka warstwa szara (10) pochodząca prawdopodobnie z zanieczyszczeń, na które nałożono białą przecierkę (9) z dwoma warstwami żółtawymi na powierzchni (7 i 8). Na nich leży pobiała (6) z czarną warstwą zanieczyszczeń (5) pokryta białą przecierką (4). Na przekroju widoczna na niej jest warstwa szarawa (1) rozwarstwiona na dwie części. Obserwując próbkę pod mikroskopem znaleziono warstwę jasnougrową pokrytą zanieczyszczeniami, położoną pomiędzy białą przecierką (4) a warstwą szarawą.

Próbka 7



W próbce 7, w partiach najwcześniejszych przeplatają się warstwy jasnoszare i białe (5-8). Ostatnia z nich pokryta jest zanieczyszczeniami (4). Na nich leży szarawa przecierka (3) z warstwą (2), w której mieszanina bieli i czerni nadaje szarawy odcień podobny do zabarwienia warstwy 1.

Próbka 9



W próbce 9 pod jasnoszarą, kruchą zaprawą (5) widoczne są resztki warstwy białej (6). Warstwa biała (4) leży także na powierzchni zaprawy. Na niej znajduje się biała przecierka (3) z jasnougrową warstwą na powierzchni (2). Całość opracowano ciekłą warstwą jasnoszarej zaprawy (1) o drobnej granulacji kruszywa.

#### 4. Badanie pigmentów i spoiw

Z próbek wypreparowano warstwy najwcześniejsze i poddano identyfikacji obecne w nich pigmenty oraz wstępnie oznaczono rodzaj spoiwa.

Wyniki badań zawarto w tabeli.

**Tabela 3: Wyniki badań folii, pigmentów i spoiw**

Nr próbki	Nr warstwy	Barwa warstwy	Pigment	Spoivo
2	9	jasnoszara	kreda	
	7	żółtawa	kreda, ugier, czerń roślinna	białko
3	1	kremowa	kreda, ugier. czerń roślinna	białko
5	10	biała	kreda	wapienne
	6, 7	żółtawa	kreda, ugier, czerń roślinna	białko
6	2	żółtawa	gips z dodatkiem ugru	prawdopodobnie krzemianowe
7	8	jasnoszara	gips, węgiel drzewny, kreda	białko
8		żółtawa	kreda, ugier, czerń roślinna	białko

Na podstawie powyższych badań można przyjąć, że kolorystyka elewacji była jasnougrowa. Tło elewacji wschodniej mogło być trochę jaśniejsze.

Tralki wykonano z gipsu z dodatkiem węgla drzewnego, co nadaje im barwę jasnoszarą. W próbce 6 pobranej z góry tralki, na powierzchni gipsu leży bardzo twarda, ścisła warstwa żółtawa, w której obok gipsu z niewielkim dodatkiem ugru występuje spoiwo nieorganiczne. Całość została przemalowana na ugrowo.

PKZLAB s.c.  
*Elżbieta Orłowska*  
*Dorota Sobkowiak*  
87-100 Toruń, ul. Mickiewicza 49a/4  
NIP 9562316316



Toruń 2017.03.20