

Maciej Pawlikowski*

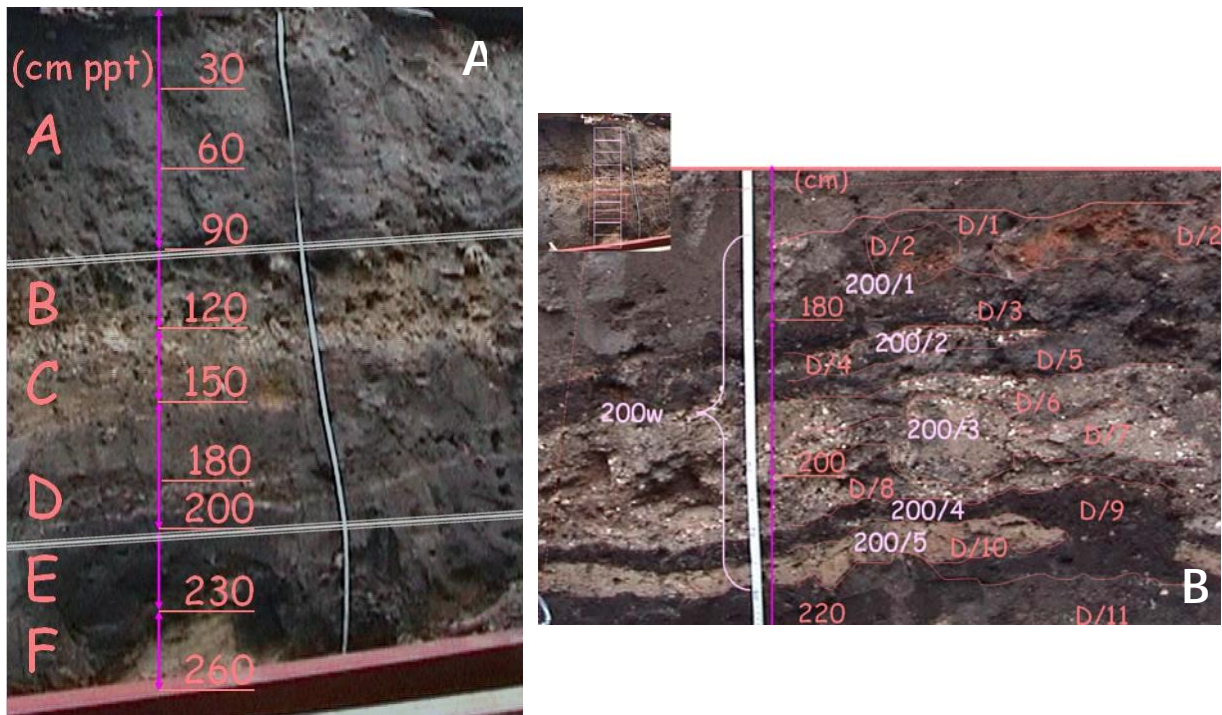
Badania mineralogiczne wybranych obszarów Krakowa, jako podstawa rekonstrukcji przeszłości

*/ Zakład Mineralogii, Petrografii i Geochemii, Akademia Górniczo-Hutnicza, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Badania osadów znajdujących się w różnych częściach miasta dostarczają szeregu nowych i interesujących informacji. Szczególnie przydatne okazują się w tym względzie metody mineralogiczno-petrograficzne, przy pomocy których można stwierdzić, z jakich składników osady te są zbudowane. Można także scharakteryzować zabytki, na które natrafia się w tych warstwach. Na przykładzie profili geologicznych przy ul. Krupniczej, po zachodniej części Sukiennic na Rynku Głównym i w rejonie klasztoru Reformatów przy ul. Reformackiej przedstawiono trzy różne przykłady wykorzystania wspomnianych metod do badań osadów.

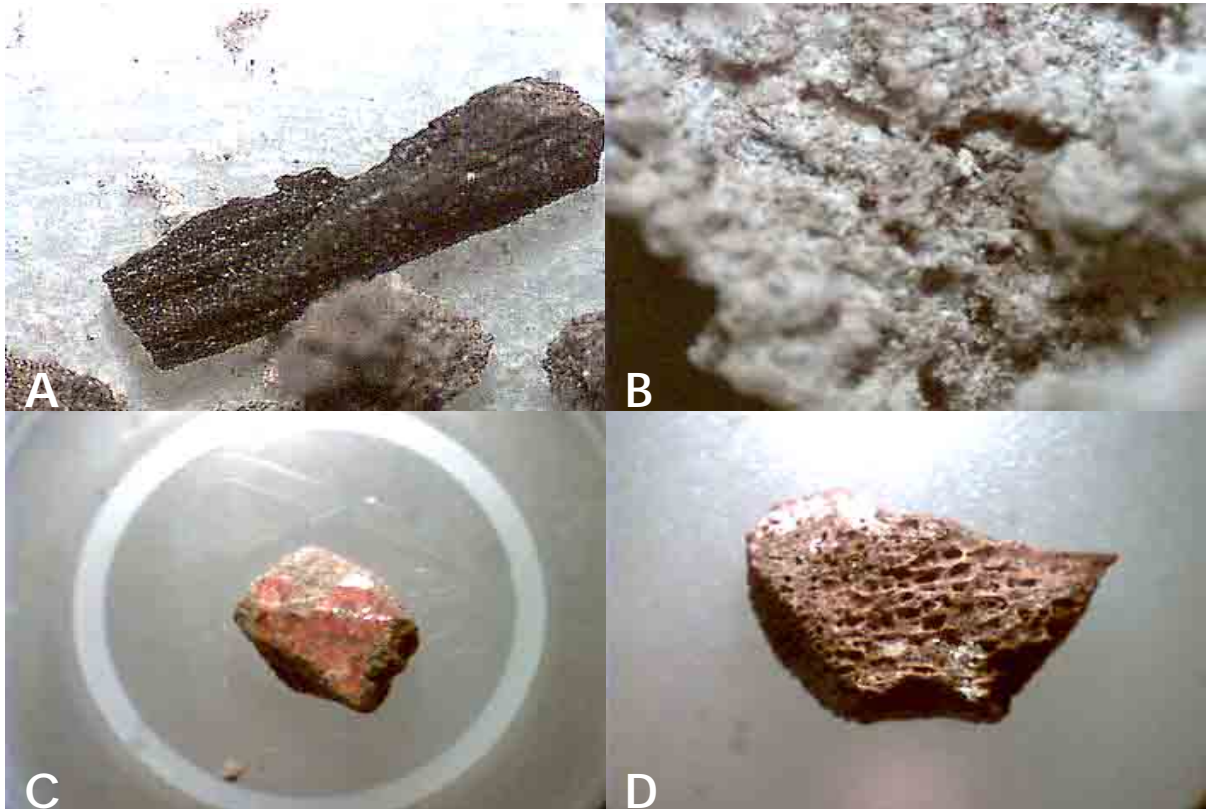
Badania dotyczące rekonstrukcji aktywności człowieka

Obserwacje terenowe profilu osadów z rejonu ul. Krupniczej pozwoliły stwierdzić, że w obrębie jego miąższości, liczącej 3,40 m (Rys. 1) występują głównie ciemne, zróżnicowane osady antropogeniczne, zawierające znaczną ilość substancji organicznej.

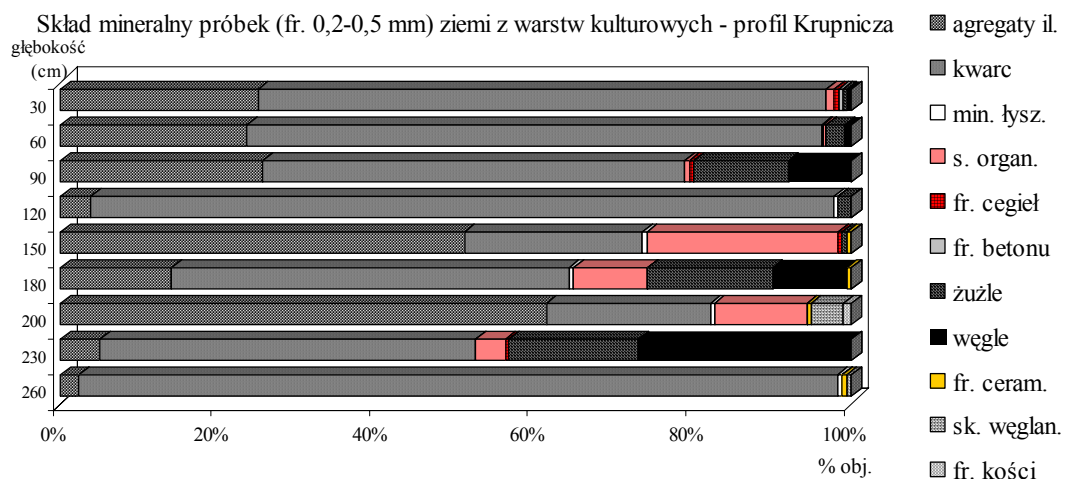


Rys. 1. Profil osadów z rejonu ul. Krupniczej: A – profil o miąższości 2,60 m, B – wydzielenie warstewek w obrębie warstwy na poziomie 2,0 m ppt.

Z osadów tych pobrano próbki i po laboratoryjnym przygotowaniu badaniom mikroskopowym, prowadzonym przy pomocy mikroskopu polaryzacyjnego, poddano wydzieloną z osadów frakcję 0,5 - 0,18 mm. W tak wydzielonym materiale, stosując półautomatyczne techniki zliczeniowe, określono zawartości następujących składników: kwarcu, okruchów cegieł, fragmentów kości, węgielków, żużelków, agregatów ilastych i in. (Fot. 1). Otrzymane dane przeliczono na procenty i zestawiono w formie wykresu (Rys. 2).



Fot.1. Badania mikroskopowe frakcji ziarnowej 0,2-0,5mm: mikrografie cyfrowe, mikroskop cyfrowy, powiększenie 10 x: Okruchy pochodzenia antropogenicznego; A - niespalony węgielek drzewny, B - żużelek, C - fragment szklawionej ceramiki, D - okruch kości gąbczastej



Rys. 2. Zmienność udziałów %-owych (% obj.) składników mineralnych w próbkach osadów

Z badań tych wynika, że w rejonie badanego profilu (ulicy Krupniczej) istniała pracownia, w której prowadzono działalność metalurgiczną. Dowodzi tego obecność w osadach poziomów

zawierających, zarówno węgielki drzewne, jak i żuželki, w których można rozpoznać mikroskopowej wielkości wprysnięcia metalu. Żuželki te są produktami wysoko temperaturowymi, na co wskazuje ich częściowe zeszklenie.

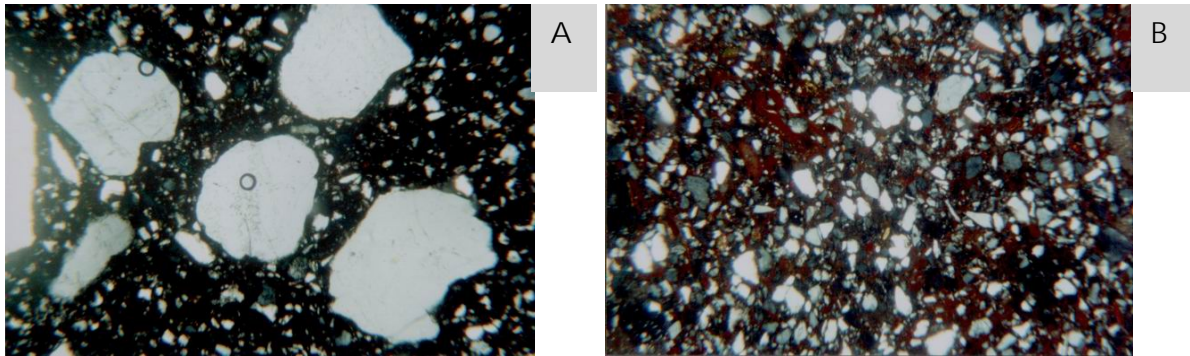
Badania dotyczące technologii stosowanych w średniowieczu

Badania te obejmowały osady znajdujące się w archeologicznych wykopach, w których prowadzono prace badawcze w roku 2005. Znajdowały się one wzdłuż Sukiennic, po zachodniej ich stronie (Fot. 2). Szczególną uwagę poświęcono w tych badaniach, zaprawom murarskim, tynkom, cegłom i fragmentom ceramiki średniowiecznej. Badania miały na celu rozpoznanie technologii wykonywania wspomnianych obiektów, jak też wykazanie ich zróżnicowania w zależności od okresu czasu, w którym powstały, czyli miały pomóc w ustaleniu kryteriów pozwalających odróżnić np. fragment cegły XIV wiecznej od cegły z XVII wieku.

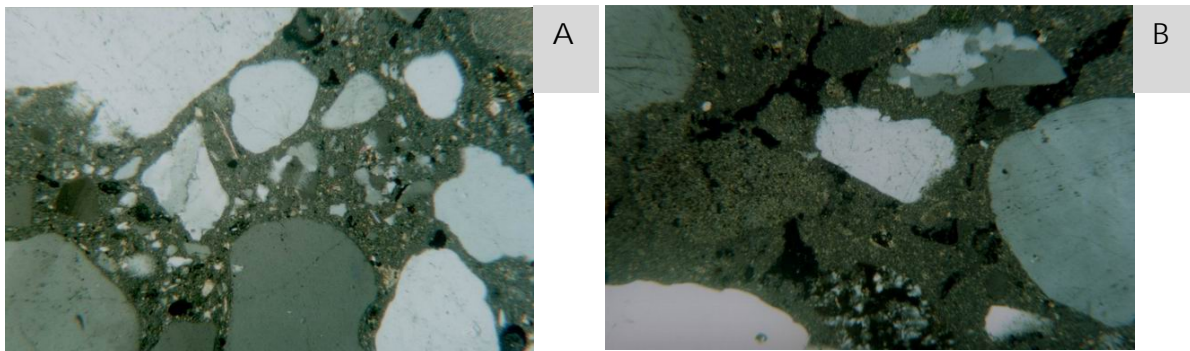
Obserwacje mikroskopowe pozwoliły stwierdzić, że zarówno cegły, zaprawy murarskie, jak i tynki XIV i XVII wieczne różnią się między sobą strukturą, składem ziarnowym i składem mineralnym. W przypadku cegieł, surowiec stosowany w ceglach XVIII wiecznych jest drobniej ziarnisty i bardziej homogeniczny, niż stwierdzony w ceglach z wieku XIV (Fot. 3). Zaprawy murarskie z murów XVIII wiecznych są również bardziej homogeniczne, a wapno (przekryształizowane w kalcyt) w stosunku do piasku występuje w innej proporcji, niż w zaprawach z XIV wieku (Fot. 4). Natomiast w tynkach z XVIII wieku obserwuje się nieco mniej wapna w stosunku do piasku, niż w przypadku tynków z XIV w. Również piasek dodawany do tynków XVIII wiecznych jest drobniejszy co pozwalało uzyskać powierzchnie o większej gładzi (Fot. 5).



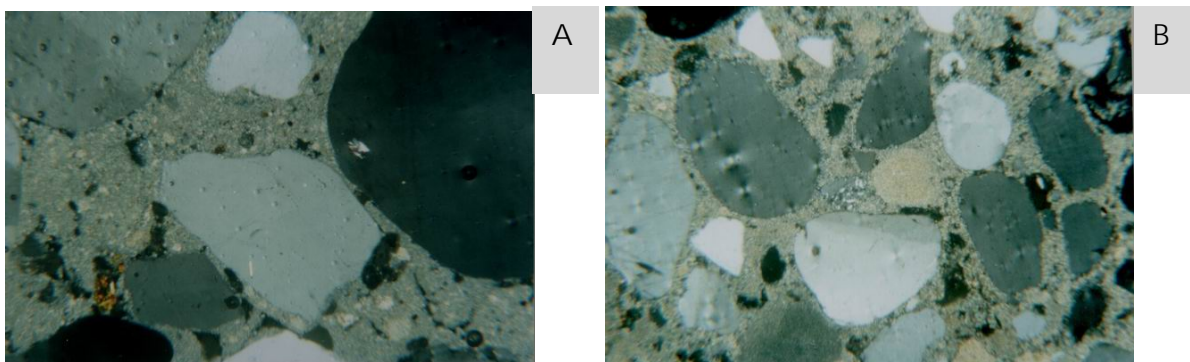
Fot. 2. Przykład bruku na średniowiecznej uliczce biegnącej między domami po zachodniej stronie Sukiennic



Fot. 3. Struktura cegieł: A- cegła XVIII w.; B – cegła XIV w. Mikroskop polaryzacyjny, polaroidy X, powiększenie 80 x.



Fot. 4. Struktura zapraw: A- zaprawa XVIII w.; B – zaprawa XIV w. Mikroskop polaryzacyjny, polaroidy X, powiększenie 80 x.



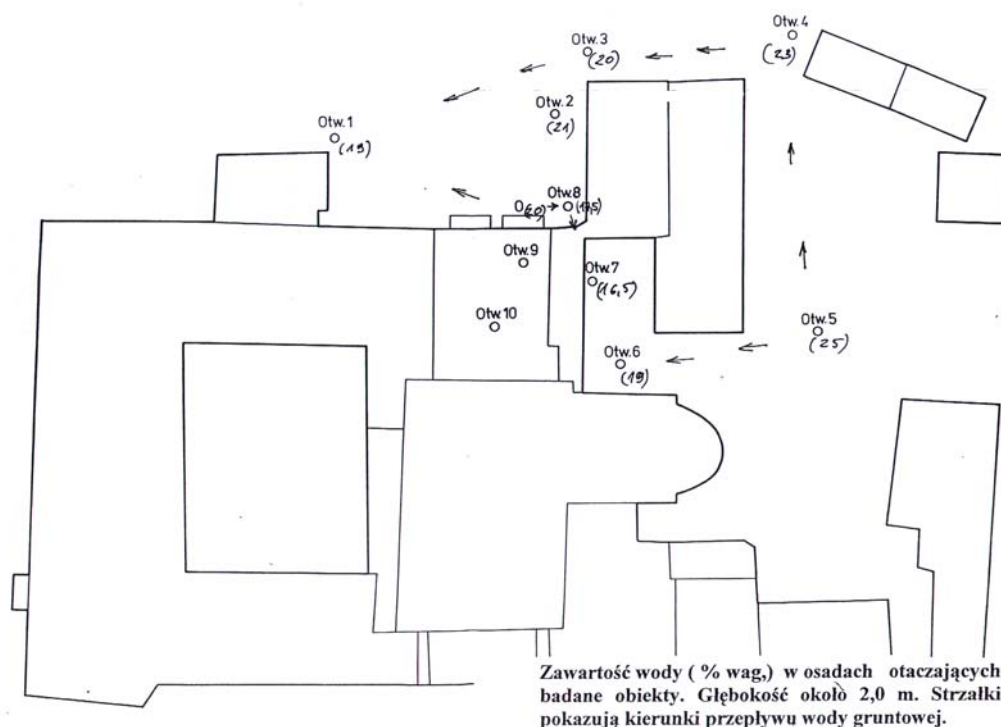
Fot. 5. Struktura tynków: A- tynk XVIII w.; B – tynk XIV w. Mikroskop polaryzacyjny, polaroidy X, powiększenie 80 x.

Wykonane badania pozwoliły wskazać dodatkowe kryteria pozwalające odróżnić analizowane obiekty pochodzące z XIV i XVIII wieku. Jest to istotne dla zabiegów konserwatorskich, gdy inne cechy obiektów nie pozwalają ich odpowiednio sklasyfikować.

Badania dotyczące rozpoznania geologicznego osadów pod kątem zabezpieczenia obiektów architektonicznych

Badania te prowadzono w rejonie klasztoru Reformatów. Ich celem było ustalenie zawodnienia osadów otaczających klasztor, jak również ich

składu mineralnego i ziarnowego. Badania te miały stanowić podstawę do określenia kierunku migracji wód podskórnych powodujących zawilgocenie fundamentów krypty, w której znajdują się, ulegające destrukcji średniowieczne „mumie” mnichów. Badania zrealizowano poprzez wykonanie dziesięciu otworów wiertniczych do głębokości do 6 m (Rys. 3). Osiem otworów wykonano na zewnątrz klasztoru, dwa w krypcie.



Rys. 3. Schemat rozmieszczenia otworów wiertniczych w rejonie klasztoru Reformatów

Przykład charakterystyki profilu osadów zamieszczono poniżej (Tab. 1).

głębokość (m)	rodzaj osadu	nr próbki	warstwa
0,0- 2,9	nasyp antropogeniczny	5/1	0,0 - 1,0
		5/2	1,0 - 1,8
		5/3	1,8 - 2,9
2,9 - 3,3	glina pylasta (namuł?)	5/4	2,9 - 3,3
3,3 - 3,8	piasek średni/piasek drobny	5/5	3,3 - 3,8
3,8 - 4,4	piasek drobny	5/6	3,8 - 4,4
4,4 - 6,0	piasek drobny/piasek średni	5/7	4,4 - 6,0

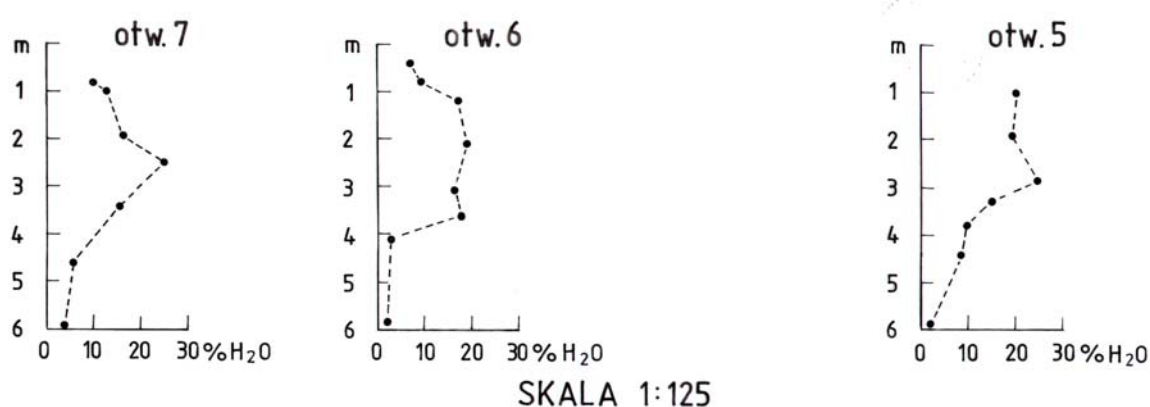
Tab. 1. Charakterystyka profilu z otworu 5

Z uzyskanych rdzeni pobrano próbki do badań. Przykład wyników analizy składu mineralnego, dla osadów z otworu 7, podano w tabeli 2.

Składnik	próbka					
	7/1	7/2	7/3	7/4	7/5	7/6
min. ilaste	24,4	40,2	35,7	57,5	11,6	9,4
kwarc	69,7	47,3	49,6	38,3	85,8	87,7
skaleń potasowy	0,9	0,2	0,7	0,7	0,6	0,9
plagioklaz	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0,5
okruchy skal osad.	0,3	0	0,3	0,1	0	0,1
okruchy skal magm.	0,7	0,4	0,7	0,2	0,3	0,6
okruchy skal metam.	0,1	0	0	0	0	0
muskowit	0	0,1	0,1	0	0	0
biotyt	0	0	0	0,1	0	0
cegły-polepa	1,1	3,7	1,9	0,6	0	0
szczątki roślin	2,7	5,1	10,6	2,3	1,6	0,8
kości	0	2	0,3	0	0	0

Tab. 2. Wyniki oznaczeń składu mineralnego (% obj.) próbek z profilu otworu 7

Analizy zawartości wody w badanych osadach wskazują, że jej ilość może osiągać nawet 30 % wagowych. Przykłady zmian zawartości wody w badanych osadach przedstawiono w formie wykresów na rysunku 4.



Rys. 4. Przykłady wykresów zmian zawartości wody w trzech otworach usytuowanych na dziedzińcu klasztoru Reformatów

Otrzymane wyniki badań wskazują jednoznacznie, że występująca na zapleczu klasztoru Reformatów stara zasypana fosa lokacyjna, na której znajdują się obecnie krakowskie planty jest źródłem wilgoci zagrażającej wspomnianym uprzednio „mumiom”. Pomimo zasypania w XIX w. nadal „prowadzi” wodę, przy czym największe jej ilości znajdują się na głębokości 1,5 – 3,5 m poniżej powierzchni terenu. Na podstawie otrzymanych danych zaprojektowano i wykonano odpowiednią izolację fundamentów klasztoru, zabezpieczając wspomniane unikatowe obiekty.