

**Zofia Wartołowska, Barbara
Penkalowa, Teresa Ciachowa**

**Problemy konserwacji rytowanej
posadzki gipsowej odkrytej w krypcie
I kościoła romańskiego w
podziemiach gotyckiej kolegiaty w
Wiślicy**

Ochrona Zabytków 18/2 (69), 35-48

1965

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.

ZOFIA WARTOŁOWSKA
BARBARA PENKALOWA
TERESA CIACHOWA

PROBLEMY KONSERWACJI RYTOWANEJ POSADZKI GIPSOWEJ ODKRYTEJ W KRYPCIE I KOŚCIOŁA ROMAŃSKIEGO W PODZIEMIACH GOTYCKIEJ KOLEGIATY W WIŚLICY

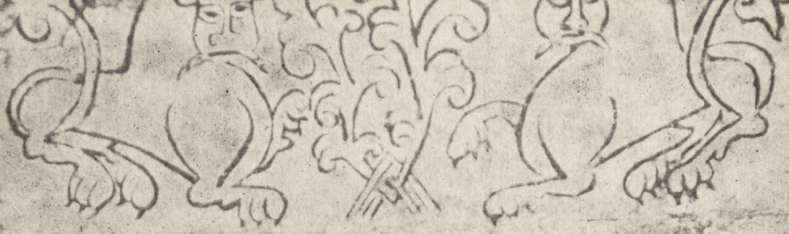
WSTĘP

Badania archeologiczne prowadzone w ostatnim dwudziestolecu ujawniły szereg faktów, które rozszerzyły i pogłębiły wiedzę o pierwszych fazach rozwoju państwowości na ziemiach Polski i o okresie poprzedzającym powstanie państwa. Osiągnięcia te były możliwe dzięki współpracy przedstawicieli wielu dyscyplin, przede wszystkim w zakresie prac analitycznych, jak i opracowań historycznych oraz prac konserwatorskich.

Odkrywane fakty archeologiczne czyli ślady wytwórczości i innej działalności ludzkiej są różnorakie, tak w zakresie materiału, jak formy — technologii, jak i funkcji. Opracowanie ich tak, aby stały się źródłami poznania procesu historycznego, wymaga wielostronnej i szczegółowej analizy, konfrontacji z analogicznymi faktami oraz z odpowiednimi źródłami pisany. Zespół Badań nad Polskim Średniowieczem Uniwersytetu Warszawskiego i Politechniki Warszawskiej powstał w wyniku konkretnych potrzeb badawczych, które zarysowały się w trakcie archeologicznych badań prowadzonych przez Katedrę Archeologii Pierwotnej i Wczesnośredniowiecznej UW na terenie wyspy-miasta Wiślicy. Prowadzone w ramach Zespołu prace badawcze dotyczyły stanowisk w dwunastu miejscowościach na terenie ziemi kieleckiej oraz czterech na Mazowszu. W Wiślicy wielość i niezwykłość odkrywanych zabytków wymagała rozszerzenia zakresu badań, dodatkowych zabezpieczeń w czasie prac i opracowania metod trwałej konserwacji odkrytych obiektów. Odkryte fundamenty preromańskiego kościółka i dobudowanej kaplicy grobowej z XI w. oraz poniżej znalezio-

na misa chrzcielna z IX w. zostały zabezpieczone przez osłonięcie pawilonem oraz przez odprowadzenie wód gruntowych i powierzchniowych z terenu otaczającego pawilon i zabytkową kolegiatę. Prace badawcze w samej kolegiacie, po odkryciu dekorowanej posadzki krypty romańskiej na głębokości blisko 4 m od poziomu użytkowania kolegiaty, wymagały nowych rozwiązań zabezpieczających. Na całej niemal przestrzeni kolegiaty założono konstrukcję stalową, rozpierającą i zarazem ściągającą gotyckie mury na wysokości obecnej posadzki oraz wzmocniono je przez wymianę zniszczonych przez wilgoć kamieni. Największego wysiłku wymagało znalezienie najwłaściwszej metody konserwacji posadzki krypty z dekoracją figuralną, bez przenoszenia jej w warunki muzealne. W tym zakresie nie wypracowano dotąd żadnych wzorów ani w kraju, ani za granicą. Unikalny charakter i piękno tego zabytku oraz materiał, z którego został wykonany i stan zachowania wymagały skrupulatności tak w zakresie przeprowadzanych analiz, jak i doświadczeń laboratoryjnych. W ramach Zespołu współpraca z Katedrą Chemii i Technologii Materiałów Budowlanych PW prowadzi nie tylko do uratowania przed zniszczeniem cennych dla kultury polskiej zabytków, ale również dzięki skrupulatności badań analitycznych wnosi istotne dane do pełniejszego poznania procesu historycznego, co wyraźnie rysuje się w pracach historycznych publikowanych w Rozprawach Badań nad Polskim Średniowieczem UW i PW.

doc. dr Zofia Wartołowska
Katedra Archeologii Pierwotnej
i Wczesnośredniowiecznej
Uniwersytetu Warszawskiego



Rytowana płyta posadzkowa została odkryta w latach 1960—61 podczas prac badawczych, prowadzonych w podziemiach kolegiaty wiślickiej pod kierunkiem Zespołu Badań nad Polskim Średniowieczem UW i PW. Wyniki dotychczasowych badań na terenie Wiślicy zostały opublikowane w specjalnym wydawnictwie: *Odkrycia w Wiślicy*¹. W książce tej, będącej pracą zbiorową, omówiony jest szereg problemów związanych z cennymi wykopaliskami na terenie Wiślicy. Niniejsza praca ma na celu zapoznanie czytelników z wynikami badań, które zostały podjęte z uwagi na konieczność przeprowadzenia konserwacji posadzki gipsowej w Wiślicy. Badania te były prowadzone przez autorki artykułu w Katedrze Chemii i Technologii Materiałów Budowlanych PW pod kierunkiem prof. dra Włodzimierza Skalmowskiego i przy współudziale mgra inż. J. Liwskiego i mgr R. Krzywobłockiej.

Odsłonięcie posadzki spowodowało całkowitą zmianę warunków fizykochemicznych w jej otoczeniu i zachodzi obawa, że może ona ulec zniszczeniu. Z tego względu prof. W. Skalmowski zaproponował nakrycie posadzki gablotą, wykonaną ze szkła i materiału nie ulegającego korozji, z zainstalowaną wewnątrz klimatyzacją. Gablota ta miałaby na celu ochronę posadzki tak przed uszkodzeniem mechanicznym, jak i przed niszczeniem na skutek nieodpowiednich warunków panujących w podziemiach kolegiaty. Klimatyzacja wewnątrz gabloty zapewniłaby posadzce właściwy mikroklimat. Projekt gabloty uzyskał aprobatę Zespołu Badań nad Polskim Średniowieczem UW i PW oraz Wojewódzkiego Konserwatora w Kielcach, mgra A. Michałowskiego i wchodzi w stadium realizacji. Obecnie jako dalszy etap prac przewiduje się wykonanie gabloty, a następnie po przeprowadzeniu zabiegów konserwatorskich — nakrycie nią posadzki. Wyniki tych prac będą tematem osobnego artykułu.

CHARAKTERYSTYKA POSADZKI WIŚLICKIEJ

Rytowana posadzka gipsowa jest częścią posadzki krypty, która znajduje się w podziemiach gotyckiej kolegiaty w Wiślicy na głębokości ok. 330—335 cm poniżej jej po-

¹Praca zbiorowa, *Odkrycia w Wiślicy*. „Rozprawy Zespołu Badań nad Polskim Średniowieczem Uniwersytetu Warszawskiego i Politechniki Warszawskiej”, Warszawa 1963.

sadzki. Posadzka posiada grubość 5—7 cm i została wylana na podkład drobnotłuczonego i ubitego kamienia gipsowego o grubości ok. 5 cm, który spoczywa na warstwie piasku. Górna część piasku ma barwę żółtoszarą i przechodzi stopniowo w piasek barwy żółtej. Warstwa piasku żółtego o grubości ok. 30 cm dochodzi do skały gipsowej, która — jak wykazał sondaż — zalega na głębokości 400 cm. W obrębie posadzki znajdują się trzy zachowane „in situ” bazy kolumn oraz negatyw czwartej (il. 1). Brzegi posadzki spoczywają prawdopodobnie na murku fundamentowym szerokości 20—30 cm wykonanym z kamienia, co powoduje, że jej części brzegowe posiadają sztywne, nie odkształcające się podłoże. Część środkowa posadzki spoczywa na warstwie luźnego piasku łatwo poddającego się odkształceniom nawet przy zmianie wilgotności. Z tego względu kilkucentymetrowa warstwa zaprawy gipsowej stanowiąca posadzkę, wylana na 5-centymetrową warstwę krużnicy, uległa odkształceniom, sfalowaniu i spękaniu przy zmianie obciążenia i warunków wilgotnościowych po zasypyaniu jej kilkumetrową warstwą gruzu i ziemi. Następnie, po usunięciu tej warstwy w czasie prac wykopaliskowych, nastąpiła ponowna zmiana w obciążeniu posadzki i warunkach wilgotnościowych. Po wykonaniu wykopu wzdłuż zachodniej krawędzi posadzki krawędź ta znalazła się bez podparcia, jak również krawędź południowa wschodniej części posadzki. Dla zabezpieczenia podłoża z piasku przed osypywaniem, a posadzki przed osadzaniem się, wykonano obudowę drewnianą zachodniej krawędzi i następnie wypełniono przestrzeń między obudową i posadzką suchym wyjarzonym piaskiem. Piaskiem wypełniono również do poziomu posadzki przestrzeń między murem kolegiaty a południową krawędzią wschodniej części posadzki. Tym sposobem posadzka uzyskała tymczasową stabilność.

Dla zabezpieczenia posadzki przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem podczas trwania robót budowlanych i wykopaliskowych postawiono wokół niej obudowę drewnianą. Z uwagi na to, że wilgotność w podziemiu kolegiaty wynosiła prawie 100%, zainstalowano w obudowie lampę grzejną w odległości ok. 1 m nad powierzchnią posadzki oraz wilgotnościomierz i termometr. Jednocześnie prowadzono stałe pomiary temperatury i wilgotności w otoczeniu posadzki. Jak wykazały pomiary, wilgotność w okresie zimowym wynosiła ok. 96%, a w okresie letnim ok. 92%. Tak znaczna wilgotność w podziemiu jest wynikiem braku właściwej wentylacji, która będzie zainstalowana dopiero po zakończeniu prac budowlanych. Na jesieni 1961 r. stwierdzono pojawienie się na powierzchni posadzki ciemnozielonych i brunatnych nalotów i skupień grzybni. Przeprowadzona przez mgr inż. M. Czajnika ekspertyza wykazała, obecność grzyba z grupy *Penicillium* sp. na powierzchni

1. Wiślica, kolegiata. Rytowana posadzka gipsowa — widok ogólny (fot. E. Buczek)

1. Wiślica, église collégiale. Plancher en plâtre gravé — vue générale



2. Rytowana posadzka gipsowa, pole zachodnie. Fragment — postać mężczyzny (fot. E. Buczek)

2. Plancher en plâtre gravé, partie occidentale. Fragment — figure d'homme



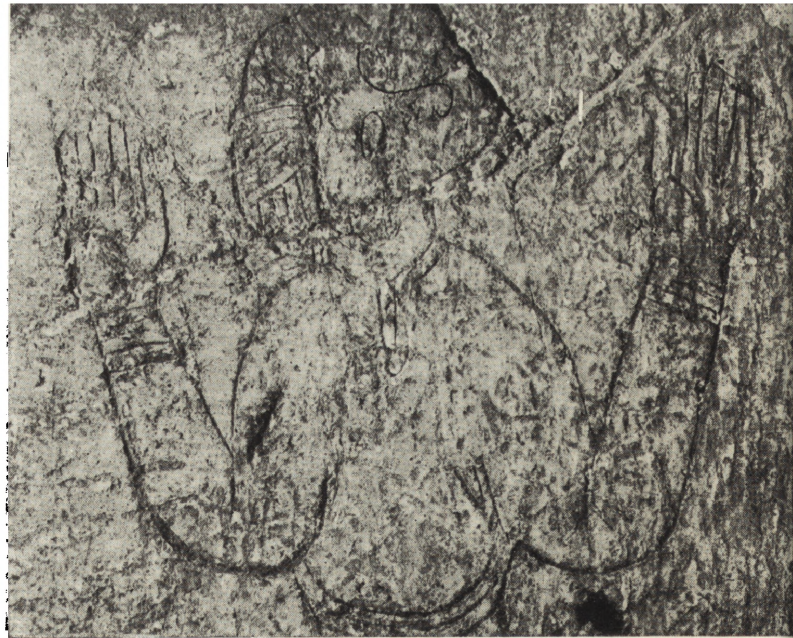
3. Rytowana posadzka gipsowa, pole zachodnie. Fragment północny bordiury z widocznym uszkodzeniem krawędzi naroża północno-zachodniego (fot. E. Buczek)

3. Plancher en plâtre gravé, partie occidentale. Fragment septentrional de la bordure avec une détérioration visible de l'arête du coin nord-ouest



4. Rytowana posadzka gipsowa, pole wschodnie. Fragment — postać duchownego (fot. E. Buczek)

4. Plancher en plâtre gravé, partie orientale. Fragment — figure d'un prêtre



5. Rytowana posadzka gipsowa, pole wschodnie. Fragment — postać młodzieńca (fot. E. Buczek)

5. Plancher en plâtre gravé, partie orientale. Fragment — figure d'un jeune homme

6. Rytowana posadzka gipsowa, pole wschodnie. Fragment z widocznym zniszczeniem powierzchni posadzki przy krawędzi południowej (fot. Instytut Kryminalistyki M. O.)

6. Plancher en plâtre gravé, partie orientale. Fragment avec la détérioration visible de la surface du plancher à la place de l'arête méridionale



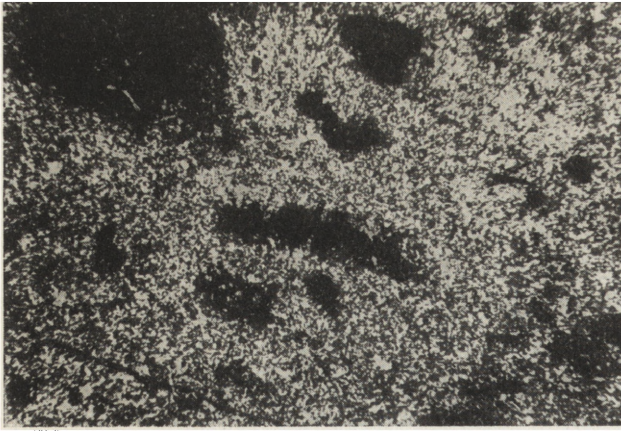
posadzki i na deskach obudowy. Dla zahamowania rozwoju grzybni oczyszczono niektóre miejsca posadzki przy użyciu miękkich szczoteczek, a następnie w celu jej przesuszenia zainstalowano na stałe obok posadzki elektryczny wiatraczek ogrzewczy. Zabiegi te powstrzymały rozwój grzybni i wobec tego zrezygnowano z przeprowadzenia chemicznego odgrzybienia drewna obudowy (które uznano za źródło infekcji), gdyż zachodziła obawa szkodliwego działania proponowanego preparatu odgrzybiającego na masę posadzki. Przeprowadzone w 1962 r. badania wilgotności posadzki i jej podłoża wykazały, że posadzka posiada wilgotność 14,85%, a piasek w podłożu tylko 0,79%. Zawilgocenie posadzki jest więc wynikiem absorpcji wilgoci z otoczenia a nie kapilarnego podciągania wody, jak przypuszczano początkowo. Z tego względu nie zachodzi potrzeba odizolowania posadzki od podłoża lecz od otoczenia. Nadmierna bowiem wilgotność posadzki jest powodem rozpuszczania jej warstewki powierzchniowej, niszczenia zwięzłości i obniżenia własności wytrzymałościowych, co czyni posadzkę podatną na odkształcenia i pęknięcie.

Rytowaną posadzkę gipsową tematycznie można podzielić na dwie części — wschodnią i zachodnią (por. il. 1). Powierzchnia posadzki

jest nierówna z widocznymi wgłębieniami i spękaniami. Stan zachowania części zachodniej (il. il. 2, 3) jest znacznie lepszy niż części wschodniej, gdzie stwierdza się daleko posunięty stan postępującego zniszczenia (il. il. 4, 5). Objawem tego zniszczenia jest chropowatość powierzchni o dużej porowatości i — co jest szczególnie niepokojące — mała jej zwięzłość. Masa posadzki ulega ścieraniu nawet przy pocieraniu jej palcem oraz rysowaniu paznokciem. Ponadto na wschodniej części posadzki występują bardzo liczne spękania, odpryski i wykruszenia. Część zachodnia posiada powierzchnię gładką o dużej zwięzłości i znacznie mniejszej liczbie spękań. Ubytki i zniszczenia na powierzchni wschodniej części posadzki widoczne są szczególnie wyraźnie na zdjęciach wykonanych w podczerwieni (il. 6).

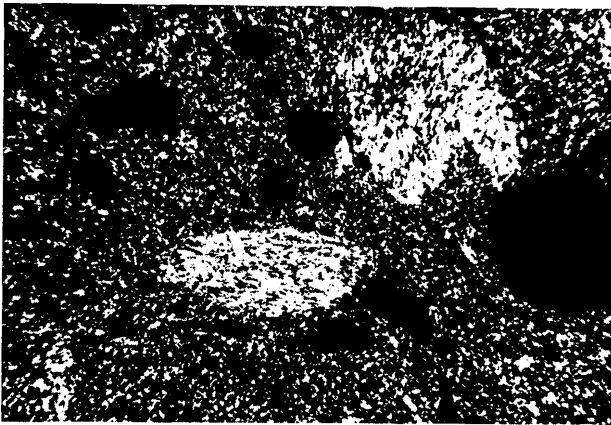
BADANIA GIPSOWEJ MASY POSADZKI

Badania wstępne materiału, z którego jest wykonana rytowana posadzka zostały przeprowadzone w sierpniu 1961 r. przez mgr T. Os-mólskiego i mgr A. Rydzewskiego na próbce objętości ok. 1 cm³. Badania wykazały, że ciężar objętościowy masy posadzki wynosi 1,58 G/cm³ porowatość efektywna 28,30%, twardość



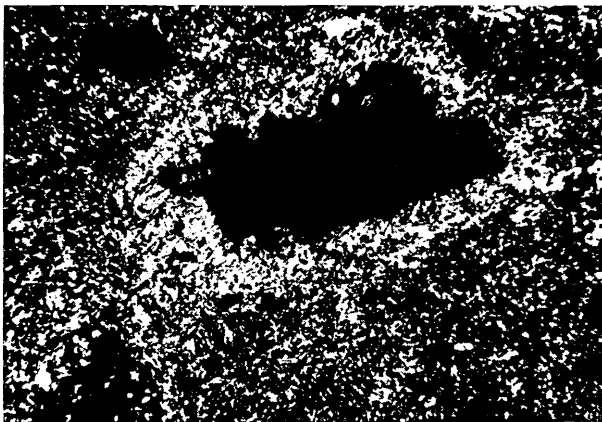
7. Drobnokrystaliczna masa gipsowa. Światło przechodzące. Pow. 45×

7. Masse en plâtre finement cristalline. Lumière traversante, agr. 45×



8. Duże kryształy gipsu, częściowo zniszczone oraz ziarna ceramiki (czarne nieregularne), mniejsze i większe owalne pory. Światło przechodzące. Pow. 45×

8. Grands cristaux de plâtre partiellement détériorés et grains de céramique (noirs, irréguliers), fissures ovales plus petites ou plus grandes. Lumière traversante, agr. 45×



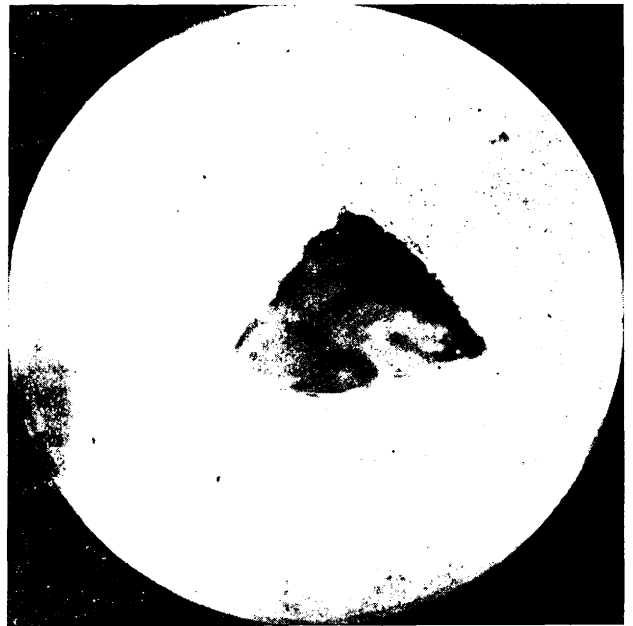
9. Pusta przestrzeń z otoczką po dużym kryształe gipsu, Światło przechodzące. Pow. 45×

9. Espace vide laissée par un grand cristal de plâtre avec membrane. Lumière traversante agr. 45×

wg skali Mohsa 2. Skład mineralogiczny masy zgodnie z mikroskopową analizą planimetryczną przedstawia się w przybliżeniu następująco: krystalicznego gipsu ok. 96%, kalcytu ok. 2%, substancji ilasto-żelazistych ok. 2%; kwarc w ilościach śladowych. Następnie w końcu 1961 r. zostały przeprowadzone przez dr B. Penkałową szczegółowe badania próbek pobranych z pięciu różnych miejsc posadzki krypty. Z nawy północnej z powierzchni spoza posadzki ornamentowanej pobrano jedną próbkę. Ze wschodniej części posadzki rytowanej pobrano ze zniszczonej powierzchni 6 małych kawałków i ponadto po jednej próbce z uszkodzonej południowej części posadzki i z rękawa starca. Z zachodniej części posadzki pobrano próbkę z uszkodzonego naroża południowo-zachodniego w postaci większego kawałka. Próbką tą, po częściowym wykorzystaniu do badań, została umieszczona na dawnym miejscu.

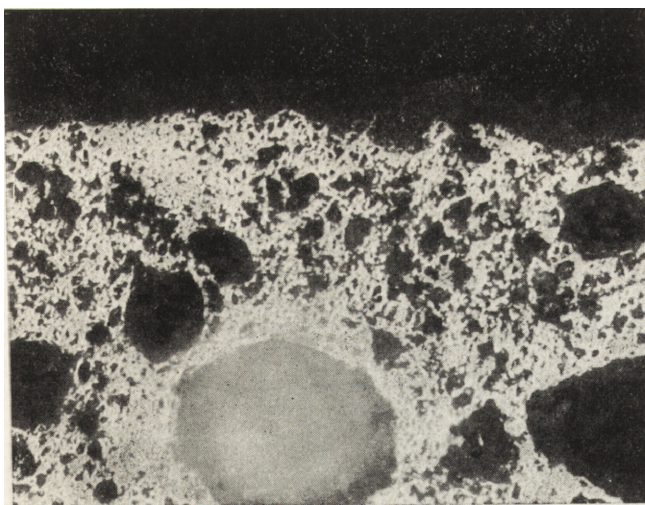
Badania mikroskopowe przeprowadzono w świetle spolaryzowanym przechodzącym i odbitym. Ciężar objętościowy masy posadzki, który wyniósł 1,685 G/cm³ oznaczono na próbce z jej części zachodniej.

Wyniki badań próbki pobranej z zachodniej części posadzki. Makroskopowo masa próbki wykazuje strukturę bardzo drobnoziarnistą, zwięzłą z widocznymi licznymi większymi porami, barwa masy kremowo-różowa. Próbką nie wykazuje osłabienia struktury, natomiast wyraźnie zaznacza się na niej warstwa zewnętrzna o grubości ponad 2 mm o bardzo zwięzłej, nieporowatej, krystalicznej strukturze. Pod lupą dwuokularową o



10. Okruch ceramiki w drobnoziarnistej zwięzłej masie gipsowej. Światło odbite. Pow. 70×

10. Miette de céramique dans la masse en plâtre finement cristalline compacte. Lumière réfléchie. agr. 70×

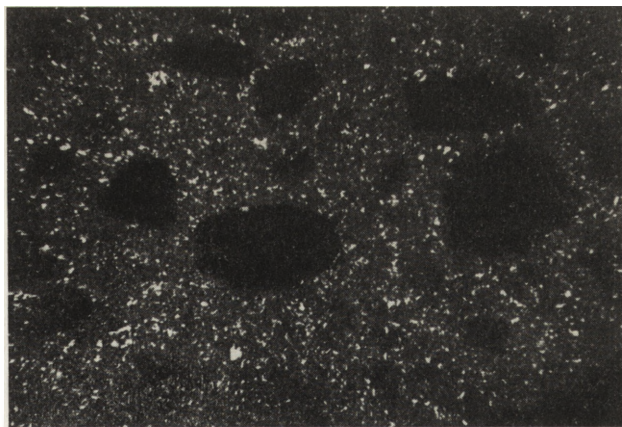


11. Liczne pory i drobne okruchy masy ceramicznej (ciemne). U góry cienka warstewka zewnętrzna. Światło odbite. Pow. 70 ×

11. Fissures nombreuses et miettes fines de la masse céramique (foncés). En haut: couche fine extérieure. Lumière réfléchie, agr. 70 ×

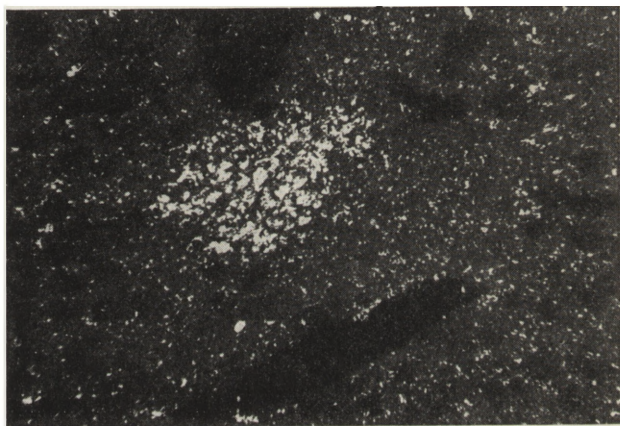
powiększeniu 85 × widać linię graniczną między zewnętrzną warstewką a sąsiadującą z nią masą posadzki. Badania mikroskopowe wykazały, że masa posadzki jest zbudowana z bardzo drobnokrystalicznego gipsu ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) (il. 7). W masie tej widoczne są duże kryształy gipsu częściowo zniszczone, o wymiarach 0,25—0,85 mm; niekiedy dochodzące do 1 mm (il. 8). Widoczne są również puste przestrzenie po wyługowanych kryształach gipsu, z których pozostały tylko otoczki (il. 9). Ponadto w masie posadzki występują bardzo liczne okruchy masy ceramicznej o wymiarach dochodzących do 0,8 mm, kształtach nieregularnych, ostrokrawędzistych o zabarwieniu od jasno- do ciemnoczerwonego lub brunatnego (il. 10). Sporadycznie występują ziarna kwarcu i kryształki kalcytu. Natomiast substancje ilasto-żelaziste są rozproszone w postaci zanieczyszczeń wewnątrz większych kryształów gipsu. W masie gipsowej występują liczne owalne, zamknięte pory oraz liczne, bardzo drobne izotropowe ziarna niezidentyfikowane, które mogą być cząsteczkami węgla, niespalonego w czasie wypału kamienia gipsowego. Na zdjęciu (il. 11) wyraźnie widoczna jest cienka warstewka występująca na zewnętrznej powierzchni próbki.

Wyniki badań próbek pobranych ze wschodniej części posadzki. Makroskopowo wszystkie próbki posiadają budowę bardzo drobnodziarnistą, porowatą, barwę kremowo-różową oraz wykazują wyraźne osłabienie spoiwości i naruszenie pierwotnej struktury. Na kilku próbkach widać drobne, źle przylegające łuski warstewki zewnętrznej. Na części powierzchniowej próbek występuje największe osłabienie struktury i znaczne zmniejszenie twardości masy. Badania



12. Część wschodnia posadzki. Liczne owalne pory widoczne w porowatej masie gipsowej. Światło przechodzące. Pow. 45 ×

12. Partie orientale du plancher. Fissures ovales nombreuses visibles dans la masse de plâtre poreuse. Lumière traversante, agr. 45 ×



13. Częściowo zniszczony kryształ gipsu. Światło przechodzące. Pow. 45 ×

13. Cristal de plâtre partiellement détérioré. Lumière traversante, agr. 45 ×



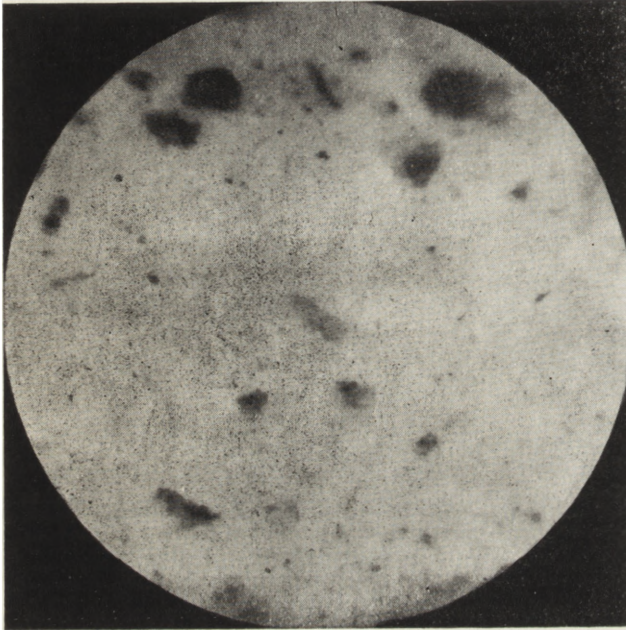
14. Puste przestrzenie po częściowo zniszczonych kryształach gipsu, widoczne otoczki. Światło przechodzące. Pow. 45 ×

14. Espaces vides après les cristaux de plâtre partiellement détériorés, membranes visibles. Lumière traversante, agr. 45 ×

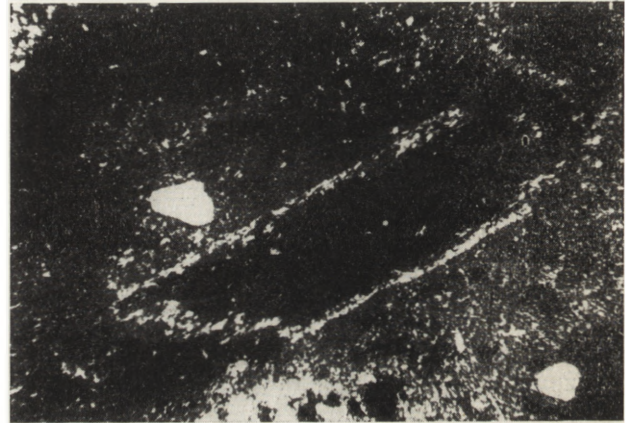
mikroskopowe wykazały, że w drobnoziarnistej masie gipsowej (il. 12) tkwią tylko nieliczne, częściowo zniszczone większe kryształy gipsu (il. 13). Większość dużych kryształów gipsu uległa zniszczeniu, pozostały tylko puste przestrzenie z zachowanymi niekiedy resztkami kryształu, przeważnie w formie otoczek (il. 14). Występujące w masie gipsowej liczne ziarna ceramiki posiadają kształty ostrokrawędziste. Sporadycznie występują pojedyncze ziarna kwarcu, kalcytu i substancje ilasto-żelaziste oraz ponadto liczne, bardzo drobne ziarna niezidentyfikowanej czarnej substancji. Badania w

świecie odbitym wykazały nierówność i chropowatość powierzchni (il. 15). W porównaniu z próbką z zachodniej części posadzki, masa jej części wschodniej wykazuje zwiększoną porowatość i wylugowanie nie tylko większych kryształów gipsu lecz także części drobnych kryształów gipsu tworzących masę.

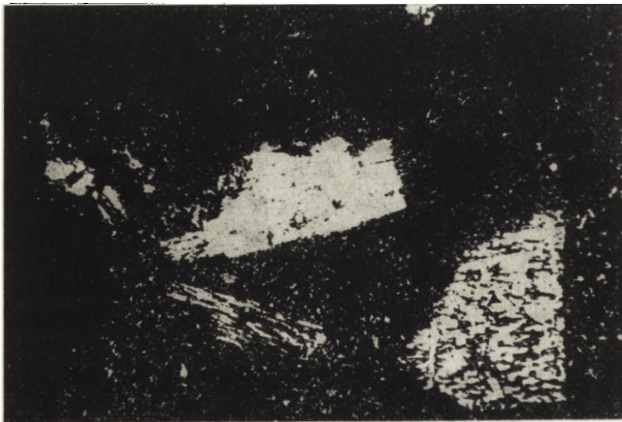
Wyniki badań próbki pobranej z nawy północnej nieornamentowanej posadzki krypty Makroskopowo masa próbki jest drobnoziarnista, niejednorodna, spękana, barwy kremowo-różowej, z mniejszymi lub większymi zamkniętymi po-



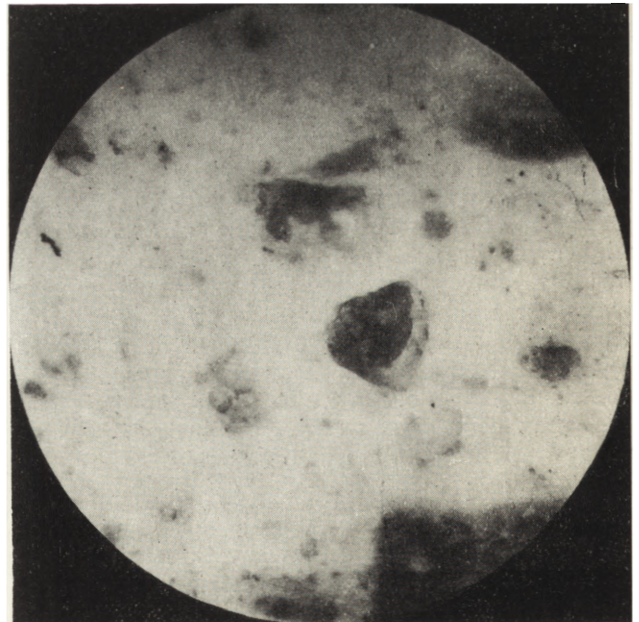
15. Liczne ziarna ceramiki (ciemne) widoczne na nierównej powierzchni. Światło odbite. Pow. 70 ×
15. Nombreux grains de céramique (foncés) visibles sur une surface inégale. Lumière réfléchie, agr. 70 ×



17. Pusta przestrzeń z otoczką po dużym kryształce gipsu i dwa ziarna kwarcu (białe zaokrąglone). Światło przechodzące. Pow. 45 ×
17. Espace laissée vide après un grand cristal de plâtre et deux grains de quartz (blancs, arrondis), Lumière traversante, agr. 45 ×



16. Część północna nawy. Duże ziarna gipsu w drobnoziarnistej masie gipsowej. Światło przechodzące. Pow. 45 ×
16. Partie septentrionale de la nef. Grands grains de plâtre dans une masse de plâtre finement cristalline. Lumière traversante, agr. 45 ×

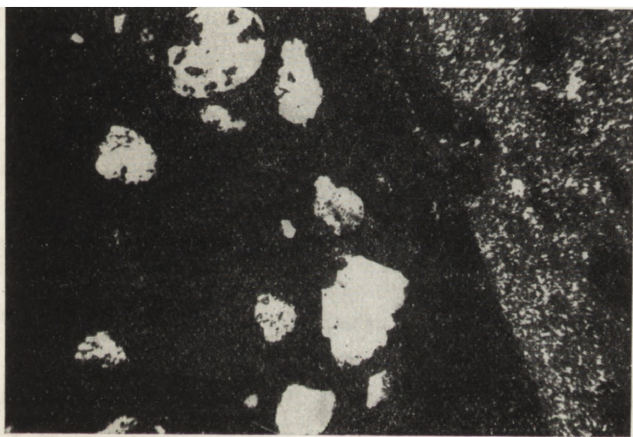


18. Ziarna ceramiki widoczne na nierównej, porowatej powierzchni. Światło odbite. Pow. 70 ×
18. Grains de céramique visibles sur une surface poreuse et inégale. Lumière réfléchie, agr. 70 ×

rami. Partie powierzchniowe wykazują większą porowatość i wyraźne osłabienie struktury. Na próbkach nie stwierdzono śladów obecności wierzchniej warstewki o większej spoistości. Badania mikroskopowe wykazały obecność w drobnoziarnistej krystalicznej masie gipsowej dużych kryształów gipsu częściowo zniszczonych (il. 16) oraz pustych przestrzeni po kryształach gipsu, z których pozostała zewnętrzna otoczka (il. 17). Ziarna ceramiki są większe i jest ich więcej w porównaniu z innymi próbkami (il. 18). Ziarna kwarcu są liczniejsze i posiadają wymiary 0,1—0,2 mm (il. 19). Zawartość kalcytu i substancji ilasto-żelazistej jest niewielka, tak jak w poprzednich próbkach. Natomiast ilość owalnych, zamkniętych por — bardzo duża, jak również drobnych bliżej nie zidentyfikowanych ziarenek barwy czarnej. W ziarnach ceramiki badanych przy powiększeniu 150× stwierdzono obecność licznych drobnych ziarenek kwarcu, co wskazuje na to,

że do masy ceramicznej dodawano drobnego piasku kwarcowego.

Badania próbki pochodzącej z gipsowej płyty nagrobnej z epoki Merowingów. Próbka została pobrana przez mgr M. Kozińską z płyty nagrobnej znajdującej się w Muzeum Carnavalet w Paryżu. Badania mikroskopowe wykazały, że w podstawowej drobnoziarnistej masie gipsowej tkwią duże kryształy gipsu częściowo zniszczone (il. 20). Oprócz tych kryształów widoczne są skupienia igiełkowatych i soczewkowatych kryształów gipsu (il. 21). W masie gipsowej widoczne są liczne okrągłe pory (il. 22) oraz okruchy ce-



19. Ziarna kwarcu (białe) w masie ceramicznej (czarnej). Światło przechodzące. Pow. 150 ×

19. Grains de quartz (blancs) dans la masse céramique (noire). Lumière traversante, agr. 150 ×



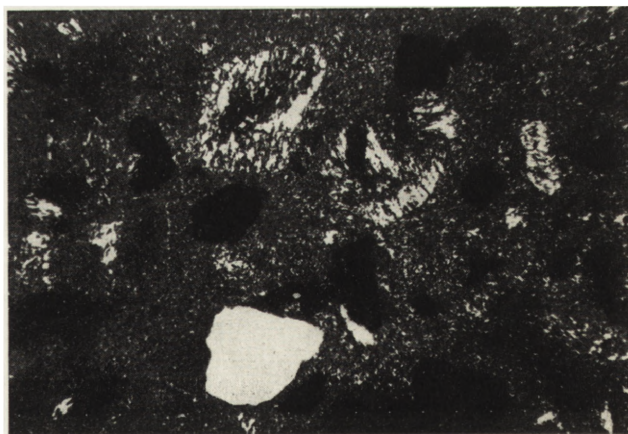
20. Płyta merowińska. Duży kryształ gipsu częściowo zniszczony. Światło przechodzące. Pow. 45 ×

20. Plaque de l'époque mérovingienne. Grand cristal de plâtre partiellement détérioré. Lumière traversante, agr. 45 ×



21. Płyta merowińska. Duży kryształ gipsu oraz skupienia igiełkowate i soczewkowate mniejszych kryształów gipsu. Światło przechodzące. Pow. 45 ×

21. Plaque de l'époque mérovingienne. Grand cristal de plâtre et concentrations aiguilleuses et lentilleuses de plus petits cristaux de plâtre. Lumière traversante, agr. 45 ×



22. Płyta merowińska. Zniszczone większe kryształy gipsu. Owalne zamknięte pory (czarne). Ostrokrawędziste (czarne) okruchy ceramiki. Duże ziarno kwarcu (białe). Światło przechodzące. Pow. 45 ×

22. Plaque de l'époque mérovingienne. Plus grands cristaux détériorés. Fissures ovales fermées (noires). Miettes de céramique aux arêtes tranchantes (noires). Grands cristaux de quartz (blancs). Lumière traversante, agr. 45 ×

ramiczne o nieregularnych, ostrokrawędzistych kształtach. Ziarna kwarcu występują sporadycznie. W szlifie stwierdzono tylko nieliczne puste przestrzenie po ziarnach gipsu, co wskazywałoby na mniejszy stopień wylugowania masy. Wielkość ziarn jest zbliżona do wielkości oznaczonej dla masy posadzki z Wiślicy.

Wnioski. Uzyskane wyniki badań pozwalają na ustalenie następującego sposobu wykonania gipsowej masy posadzki. Do gipsu palonego jako spoiwa dodawano jako wypełniacz zmielony naturalny kamień gipsowy, a jako barwnika — rozdrobnioną masę ceramiczną. Masa ta mogła pochodzić z wypalanej gliny lub z rozdrobnionej ceramiki. Kwarc i substancje ilaste obecne w masie gipsowej znajdowały się prawdopodobnie jako zanieczyszczenia w kamieniu gipsowym. Niewielka zawartość rozproszonego węgla wapnia powstała prawdopodobnie na skutek późniejszej karbonizacji masy gipsowej pod wpływem dwutlenku węgla zawartego w powietrzu. Obecne w masie w dużej ilości owalne, zamknięte pory powstały jako pęcherzyki powietrza przy zarabianiu i nakładaniu masy. Drobne niezidentyfikowane czarne ziarenka mogą być cząstkami niespalonego węgla, które dostały się do gipsu podczas jego wypalania. Ciężar objętościowy masy był oznaczony dwukrotnie i wykazuje pewną różnicę. Różnica ta, powstała na skutek zbadania próbek pochodzących z różnych części posadzki — wschodniej i zachodniej, co potwierdza większe wylugowanie i zniszczenie jej części wschodniej.

Samo wykonanie ornamentowanej posadzki gipsowej miało prawdopodobnie przebieg następujący. Przygotowaną z wyżej omówionych składników masę wylewano na warstwę kruszywa ułożoną na podłożu z piasku i wyrównywano. Następnie w kilka godzin później na twardniejącą powierzchnię posadzki nakładano cienką warstwę z masy gipsowej, nie zawierającej jako wypełniacza rozdrobnionego kamienia gipsowego. Masa bez wypełniacza nadawała powierzchni posadzki większą twardość i szczelność. Po stwardnieniu posadzki wykonywano rytym rysunek, a następnie wypełniano rytę masą gipsową zabarwioną na czarno.

Porównanie posadzki gipsowej z Wiślicy z nagrobną płytą gipsową z epoki Merowingów wykazało, że technologia wykonania obu mas jest podobna. I tu i tam zastosowano jako wypełniacz rozdrobniony kamień gipsowy, a jako barwnik — ceramikę. Stosunki ilościowe poszczególnych składników są podobne, jak również uziarnienie. Natomiast stan zachowania płyty merowińskiej jest znacznie lepszy, gdyż masa jest spoista i kryształowy gipsu nie wykazują większego zniszczenia. Nagrobna płyta merowińska, chociaż starsza, nie uległa zniszczeniu, gdyż znajdowała się prawdopodobnie w bardziej sprzyjających warunkach, niż posadzka z Wiślicy.

WYNIKI BADAŃ NAD ODTWORZENIEM MASY GIPSOWEJ, Z KTÓREJ WYKONANO PŁYTĘ RYTOWANĄ POSADZKOWĄ W WIŚLICY

Opracowanie technologii masy gipsowej i zbadanie jej właściwości. Odtworzenie masy gipsowej miało na celu uzyskanie odpowiedniego materiału do uzupełnienia większych szczelin i ubytków w posadzce, jak również ewentualne uzupełnienie jej brakujących fragmentów, głównie w części wschodniej. Opierając się na wynikach badań makro- i mikroskopowych próbek pobranych z posadzki, ustalono jako granice wymiarów ziaren wypełniacza gipsowego 0,5—1 mm, masy ceramicznej 0,0—0,8 mm. Masę ceramiczną przygotowano ze zmielenia czerepu doniczki barwy ceglasto-czerwonej. Jako spoiwa użyto estrichgipsu o własnościach zestawionych poniżej:

stopień zmielenia

Pozostałość na sicie:	2,0 mm	— 0,0%
	1,0 mm	— 0,4%
	0,6 mm	— 1,6%
	0,2 mm	— 10,3%
	0,09 mm	— 22,0%
przechodzi przez sito	0,09 mm	— 65,7%

czas wiązania

Czas wiązania	Rodzaj Vicata	
	gipsowy	cementowy (300 g)
początek	4 godz. 50 min.	10 godz.
koniec	14 godz. 20 min.	16 godz. 40 min.

wytrzymałość beleczek wykonanych z zaczynu normowego o wskaźniku wodnym $\frac{W}{E.G} = 0,34$, przechowywanych przez 48 godzin w formach pod stale wilgotną tkaniną, po rozformowaniu, 12 dni w atmosferze o wilgotności względnej nie mniejszej niż 80% i temperaturze ok. 18° oraz dalsze 14 dni w warunkach otoczenia wyniosła: w kg/cm^2 :

na ściskanie po:		na zginanie po:	
14 dniach	28 dniach	14 dniach	28 dniach
197	280	48	70

Skład masy oznaczono na podstawie szeregu zarobów próbnych, porównując otrzymane próbki masy z próbką pochodzącą z zachodniej części posadzki. Do badań porównawczych wybrano próbkę z posadzki nie wykazującą widocznych zniszczeń. Z próbki tej wykonano również szlif mikroskopowy do badań porównawczych. Ostatecznie ustalony skład masy był następujący:

stosunek estrichgipsu do wypełniacza (kamień gipsowy + ceramika) = 1 : 3 wagowo, ilość ceramiki w stos. do estrichgipsu = 3,5% wagowo, wskaźnik wodny = 0,3 (stosunek wody do całej masy).

Dojrzewanie masy przeprowadzono dwoma sposobami: normowe nad wodą i powietrzne, gdyż nie wydawało się możliwe stworzenie w podziemiach kolegiaty warunków dojrzewania nad wodą. Wyniki badań zestawiono w tabelicy 1. Ponadto oznaczono na aparacie Graf-Kaufmana skurcz liniowy próbek, który po 7 dniach dojrzewania masy wynosił 0,01 mm, po 14 dniach 0,02 mm a po 28 dniach — 0,03 mm. Skurcz ten jest tak niewielki, że nie zachodzi obawa powstawania szczelin między nałożoną masą a tworzywem posadzki przy ewentualnym wypełnianiu spękań i ubytków w posadzce.

samą masą dojrzewającą nad wodą. Jednak i w tym przypadku uzyskane wytrzymałości na ściskanie i zginanie oraz odporność na ścieranie są wystarczające, a ponadto należy spodziewać się, że w miarę upływu czasu jeszcze wzrosną.

Przeprowadzono również badania przyczepności świeżej masy do tworzywa posadzki, które wykazały, że przyczepność ta jest niewystarczająca. W celu poprawienia przyczepności stosowano smarowanie powierzchni próbki z posadzki w uzupełnianym miejscu klejem POW Mowilith D 50 (polioctan winylu) na czas 5 min. przed nakładaniem masy. Klej POW zapewnia dobrą przyczepność i nie powoduje zmiany zabarwienia w miejscu styków. Użycie w tym celu żywicy EPIDIAN 5 z utwardzaczem DMP-10 dawało dobrą przyczepność, jednakże w miejscu styku pozostawał szew barwy brunatnej. Próbkę z opracowanej masy gipsowej poddano również badaniom mikroskopowym

Tabl. 1

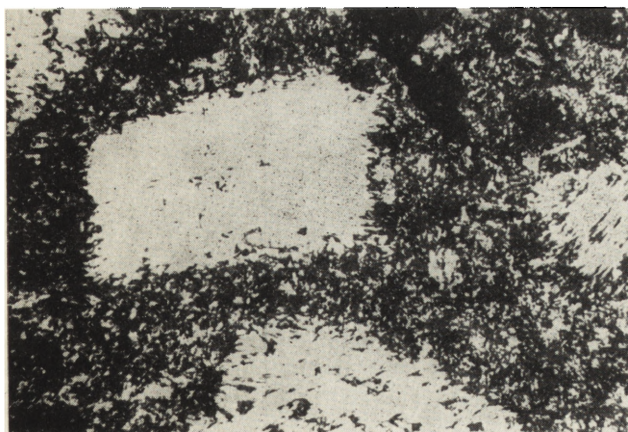
Własności wytrzymałościowe masy gipsowej								Ścieralność na tarczy Böhme'a cm
Rodzaj próbki	Ciężar obj. G/cm ³	Wytrzymałość na ściskanie kG/cm ²			Wytrzymałość na zginanie kG/cm ²			
		7 dni	14 dni	28 dni	7 dni	14 dni	28 dni	
Dojrzewanie normowe nad wodą	1,695	—	—	245,5	—	—	67,4	0,4
Dojrzewanie powietrzne	1,695	85,2	88,8	110	26,8	30,0	37,0	0,47

Czas wiązania — początek: po 4 godz., koniec: 7 godz. 20 min.

Porównanie wyników badań wytrzymałościowych beleczek z zaczynu normowego i opracowanej masy wykazuje spadek wytrzymałości o ok. 14% w przypadku dojrzewania nad wodą, co świadczy o małym wpływie wypełniacza na wytrzymałość. Natomiast przy dojrzewaniu powietrznym spadek wytrzymałości jest bardzo znaczny i wynosi ok. 60% w porównaniu z tą

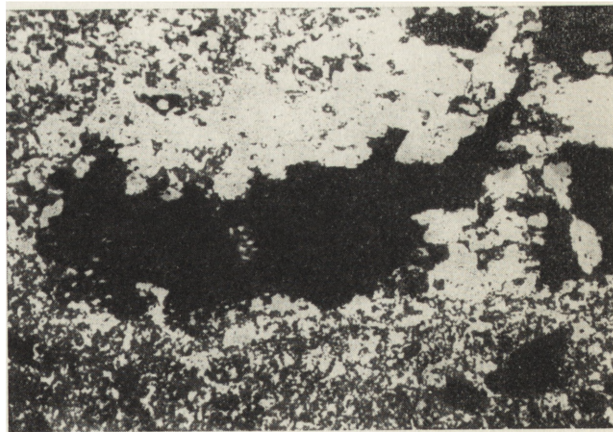
w świetle spolaryzowanym przechodzącym i porównano z próbką z zachodniej części płyty.

Porównanie właściwości opracowanej masy z tworzywem posadzki. Makroskopowo barwa i struktura masy gipsowej i tworzywa posadzki są bardzo podobne. Mikroskopowe badania wykazały jednak pewne różnice. W tworzywie posadzki część



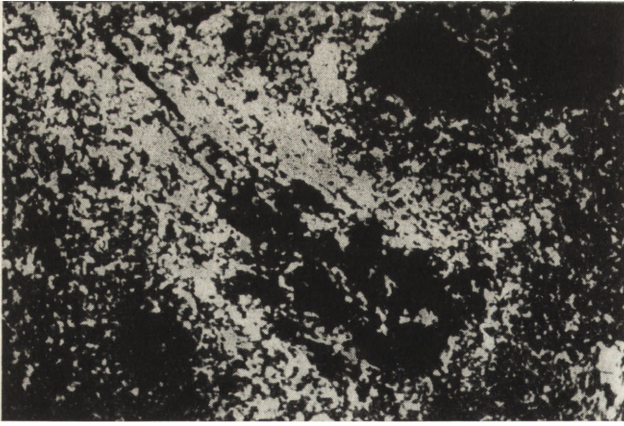
23. Masa. Kryształy gipsu w drobnoziarnistej masie gipsowej. Światło przechodzące. Pow. 100 ×

23. Masse. Cristaux de plâtre dans la masse de plâtre finement cristalline. Lumière traversante. agr. 100 ×



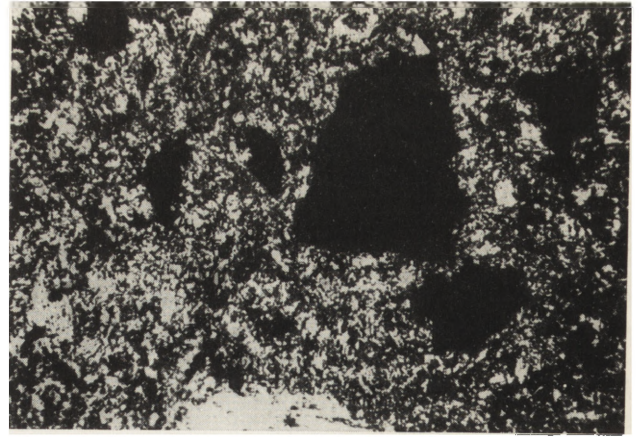
24. Posadzka. Pusta przestrzeń po wylugowanym kryształach gipsowym

24. Plancher. Espace laissée vide après le cristal de plâtre lessivé



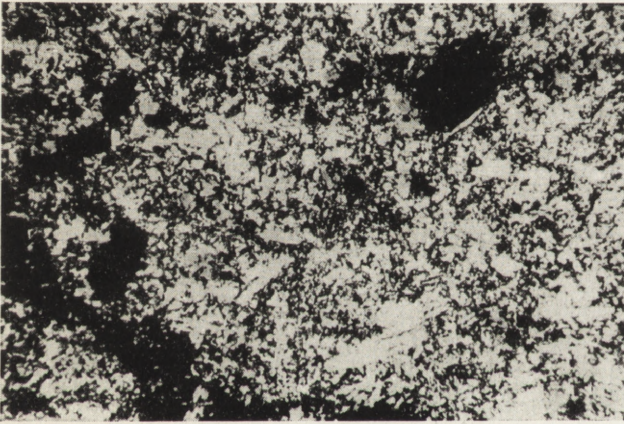
25. Posadzka. Pusta przestrzeń po częściowo wylugowanym kryształe gipsu. W rogu czarna plama jest dużym porem. Obok ziarno ceramiki (czarne). Światło przechodzące. Pow. 100 ×

25. Plancher. Espace laissée vide après le cristal de plâtre partiellement lessivé. Au coin la tache constitue une grande fissure. A côté — un grain de céramique (noir). Lumière traversante, agr. 100 ×



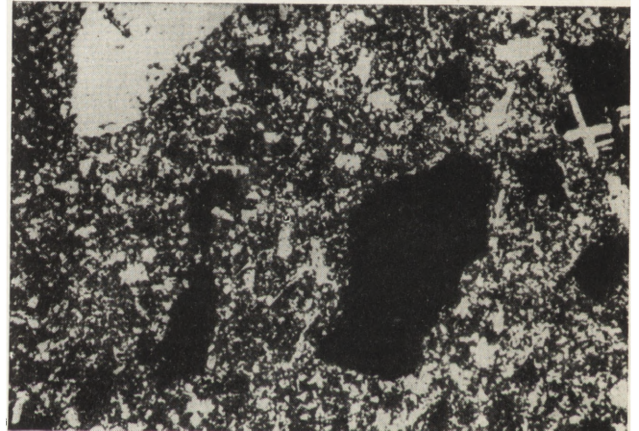
27. Posadzka. Ziarna ceramiki (czarne) w drobnoziarnistej masie gipsowej. Światło przechodzące. Pow. 100 ×

27. Plancher. Grains de céramique (noirs) dans une masse de plâtre finement cristalline. Lumière traversante, agr. 100 ×



26. Masa. Drobnoziarnista masa gipsowa z ziarnami ceramiki (czarne nieregularne) i większy owalny por (czarne w prawym rogu). Światło przechodzące. Pow. 100 ×

26. Masse. Masse de plâtre finement cristalline avec grains de céramique (noirs, irréguliers) et une plus grande fissure ovale (noire au coin droit). Lumière traversante, agr. 100 ×



28. Masa. Ziarna ceramiki (czarne) i część kryształu gipsu oraz owalne pory (czarne) w drobnoziarnistej masie gipsowej. Światło przechodzące. Pow. 100 ×

28. Masse. Grains de céramique (noirs) et un morceau de cristal de plâtre, ainsi que fissures ovales (noires) dans une masse de plâtre finement cristalline. Lumière traversante, agr. 100 ×

kryształów gipsu uległa wylugowaniu i pozostały z nich tylko otoczki. Masa gipsowa nie zawiera czarnych ziaren, których obecność stwierdzono w tworzywie posadzki. Ziarna ceramiki w posadzce mają większą rozpiętość wymiarów, co świadczy o nieodsianiu najgrubszej frakcji. Również niektóre ziarna ceramiki mają w tworzywie posadzki barwę szarą, gdyż przypuszczalnie użyty czerep naczynia musiał być nierówno wypalony. W masie gipsowej nie stwierdzono obecności ziaren kwarcu i substancji ilastych, gdyż kamień gipsowy użyty do wykonania wypełniacza był bardzo czysty. Nie stwierdzono również obecności węgla wapnia, co potwierdza przypuszczenie, że pow-

stał on w tworzywie posadzki w okresie późniejszym na skutek karbonizacji. Natomiast struktura samej masy gipsowej, wielkość ziaren i ilość okrągłych por w niej występujących jest bardzo zbliżona. Twardość opracowanej masy gipsowej jest, w porównaniu z masą posadzki, nieco mniejsza. Ciężar objętościowy masy gipsowej jest nieco większy od ciężaru objętościowego tworzywa posadzki ze względu na wylugowanie kryształów gipsu. W opracowanej masie gipsowej wszystkie kryształy gipsu są dobrze zachowane, gdyż lugowanie kryształów gipsu w środowisku silnie zawilgoconym zachodzi w czasie stosunkowo długim. Nie wykonano porównawczych badań wytrzymałości-

wych i ścieralności tworzywa posadzki ze względu na niemożność pobrania próbek odpowiedniej wielkości. Zdjęcia mikroskopowe (il. il. 23—28) ilustrują różnice i podobieństwa między opracowaną masą gipsową a tworzywem posadzki.

ODTWORZENIE MASY WARSTEWKI ZEWNĘTRZNEJ STWIERDZONEJ NA POWIERZCHNI POSADZKI

W celu odtworzenia zewnętrznej warstewki o większej spoiistości i twardości, stwierdzonej na powierzchni posadzki, zastosowano masę estrichgipsową bez dodatku mielonego kamienia gipsowego, jednak z dodatkiem mielonej ceramiki o uziarnieniu 0,0—0,5 mm w ilości 3,5% wagowo w stosunku do estrichgipsu. Przygotowaną w ten sposób masę nakładano na powierzchnię próbek, wykonanych z opisanej wyżej masy warstewką o grubości ok. 2 mm po upływie 5 godzin od czasu ich zarobienia. Powierzchnię przed nałożeniem warstewki lekko porysowano i zwilżono w celu uzyskania lepszej przyczepności. Następnie próbki przechowywano w warunkach ustalonych uprzednio dla opracowywanej masy.

Badania sprawdzające nałożonej warstewki wykazały, że odznacza się ona dobrą przyczepnością, zwiększoną twardością oraz większą w stosunku do pozostałej części próbki spoiistością. Wytrzymałość na ściskanie masy, z której wykonano warstewkę, była bardzo zbliżona do wytrzymałości uzyskanej po 28 dniach dla zaczynu normowego z estrichgipsu i wynosiła 215 kG/cm². Należy więc uznać, że niewielki dodatek mielonej ceramiki wpływa tylko w małym stopniu na obniżenie wytrzymałości masy.

ODTWORZENIE MASY ZABARWIONEJ NA CZARNO, UŻYTEJ DO WYPEŁNIENIA RYTÓW RYSUNKU POSADZKI

Badania nad odtworzeniem masy zabarwionej miały na celu, poza poznaniem składu, opracowanie technologii jej przygotowania. Niektóre bowiem fragmenty rysunku uległy uszkodzeniu i przy konserwacji posadzki może zajść potrzeba uzupełnień.

Wyniki badań masy użytej pierwotnie do wypełnienia rytów. Do badań pobrano próbkę zabarwionej masy w ilości poniżej 0,2 g. próbka była w postaci proszku, barwy czarno-brunatnej. Badania pod lupą dwuokularową przy powiększeniu 100× wykazały, że substancja zawiera drobnokrystaliczną masę gipsową, prawdopodobnie drobno zmielone ziarna węgla drzewnego i smoły. Ponieważ w owych czasach nie dysponowano innymi czarnymi barwnikami prócz węgla drzewnego, sadzy i smoły drzewnej, których można by użyć do tego celu, badania oparto na zastosowaniu tych substancji jako barwników.

Odtworzenie masy zabarwionej. W celu odtworzenia masy zabarwionej do wypełnienia rytów, wykonano cały szereg prób

i porównano otrzymaną masę z próbką pobraną z rytu posadzki. Jak wykazały badania, zastosowanie samej smoły do masy estrichgipsowej prowadzi do otrzymania masy o barwie brunatnej i konsystencji twaroplastycznej. Użycie samego węgla drzewnego do zabarwienia estrichgipsu daje w efekcie barwę czarno-szarą, lecz masa nie wiąże i nie posiada dostatecznej zwięzłości. Zastosowanie samej sadzy i sadzy z węglem drzewnym nie dało również pozytywnych rezultatów, gdyż masa nie miała odpowiedniej zwięzłości. Dopiero jednoczesne użycie smoły, sadzy i węgla drzewnego pozwoliło na uzyskanie masy o prawie czarnej barwie i dość dużej spoiistości i wytrzymałości. Dalsze badania, mające na celu opracowanie receptury i oznaczenie stosunku poszczególnych składników w masie zabarwionej, prowadzono na próbkach, w których substancjami barwiącymi była smoła, węgiel drzewny i sadze. W wyniku tych badań ustalono następujący skład masy zabarwionej: estrichgips w ilości zależnej od ilości przygotowywanej masy, sadzy 35%, węgla drzewnego 15% i smoły 16% — wszystko w stosunku do ilości estrichgipsu. Wskaźnik wodny = 0,64. Otrzymana masa miała barwę czarną i konsystencję plastyczną. Po kilku dniach stwardniała i wykazywała dobrą spoiistość i wytrzymałość. Skurcz masy był prawie niedostrzegalny, co zapewnia dobrą jej przyczepność do tworzywa posadzki.

OPRACOWANIE METODY OCZYSZCZANIA POWIERZCHNI POSADZKI

Jak wykazały przeprowadzone próby, do oczyszczenia posadzki najodpowiedniejszy jest wodny roztwór kwasu siarkowego w stosunku 1 : 4. Kwas siarkowy usuwa z powierzchni posadzki cząsteczki kurzu i brudu nie naruszając przy tym jej struktury i nie zmieniając faktury. Ponadto zabieg ten przywraca masie posadzki jej pierwotną różową barwę. Kwas siarkowy bowiem nie wprowadza do masy posadzki gipsowej nowych składników, i z tego względu jego zastosowanie nie budzi zastrzeżeń. W 1962 r. wykonano próbę czyszczenia na małym fragmencie posadzki krypty. Zabieg, przeprowadzony osobiście przez prof. W. Skalmowskiego, pozwolił na uzyskanie całkowicie czystej powierzchni i wydobył pierwotną różową barwę masy. Po roku oczyszczony fragment nie uległ zabrudzeniu i odcinał się wyraźnie od pozostałej powierzchni posadzki.

Natomiast próba nadania własności hydrofobowych oczyszczonej powierzchni (inny fragment) przy użyciu 5% wodnego roztworu metylosilikonianu potasu wykazała, że w warunkach panujących w podziemiach kolegiaty powstają na zabezpieczonej powierzchni wykwity soli (węglan potasu). W warunkach laboratoryjnych nie stwierdzono występowania wykwitów na próbce pochodzącej z zachodniej części posadzki.

OPRACOWANIE METODY UZUPEŁNIANIA
DROBNYCH SZCZELIN I SPEKAŃ
NA POWIERZCHNI POSADZKI

Przeprowadzone próby wykazały, że do wypełnienia drobnych szczelin można użyć mleczka gipsowego, uzyskanego przez zarobienie gipsu półwodnego wodą w stosunku 1:1,5. Stosunek ten jest zmienny i zależy od szerokości wypełnianej szczeliny. Dla uzyskania różowej barwy należy dodawać do mleczka gipsowego odpowiednią ilość pyłu ceramicznego, przesianego przez sito o średnicy oczek 0,075 mm. Zabieg wypełniania szczelin można wykonać przy użyciu strzykawki lekarskiej. Grubość igły należy dobrać do szerokości szczeliny i gęstości mleczka gipsowego.

ZAKOŃCZENIE

Przeprowadzone badania pozwoliły na pomysłyne rozwiązanie wszystkich problemów związanych z przyszłymi pracami konserwatorskimi, jakim będzie należało poddać rytowaną posadzkę gipsową w Wiślicy dla uchronienia jej przed dalszym niszczeniem. Dotych-

czasowa obudowa posadzki, zainstalowanie nad nią lampy grzewczej i wiatraczka grzewczo-osuszającego, a w razie potrzeby instalowanie dodatkowego piecyka, pozwoliło na przetrwanie przez posadzkę okresu przejściowego. Urządzenia te spełniają dotychczas rolę prowizorycznej klimatyzacji. Z uwagi jednak na znaczne rozmiary podziemia kolegiaty, wymaganych efektów klimatyzacji trudno w tych warunkach oczekiwać. W okresach szczególnego nasilenia wilgotności wiosną i jesienią pojawia się przejściowo na posadzce subtelny nalot pleśni, który wysycha w okresach sprzyjających. Również na skutek prowadzenia w podziemiu robót budowlanych posadzka pokryła się warstwą kurzu, co nie zostaje bez wpływu na stan jej zachowania. Z tego względu pokrycie posadzki gablota powinno być wykonane jak najszybciej, co pozwoli na stworzenie odpowiednich warunków temu cennemu zabytkowi.

Dr Barbara Penkalowa
Mgr Teresa Ciachowa
Katedra Chemii i Technologii
Materiałów Budowlanych
Politechniki Warszawskiej

PROBLÈMES SUR LA CONSERVATION DU PLANCHER DE PLÂTRE GRAVÉ DÉCOUVERT DANS LA CRYPTÉ
ROMANE DANS LES SOUTERRAINS DE L'ÉGLISE COLLÉGIALE À WIŚLICA

L'article discute les résultats de recherches effectuées par la Faculté de Chimie et de la Technologie du Matériel de Bâtiment qui servent de base pour l'élaboration des méthodes de conservation du plancher en plâtre provenant probablement du XII-ème siècle.

La valeur importante de l'objet d'art exigeait des travaux préparés convenablement qui résoudraient avantageusement tous les problèmes touchant à sa conservation.

Dans la première phase des travaux, des analyses précises furent effectuées sur les échantillons pris des différentes parties du plancher pour déterminer sa structure, sa composition minéralogique et l'état de sa réaction. Ces épreuves ont démontré que le plancher est préparé d'une masse en plâtre où le rôle de remplisseur jouait la pierre de blocage en plâtre émietée et le rôle de colorant — la céramique émietée également. Les cristaux du remplisseur de plâtre ont subi un lessivage très avancé qui pour la plupart a laissé des espaces vides.

Vu qu'au cours de la conservation du plancher, la nécessité de remplir les espaces vides peut s'avérer plus grande, on a élaboré à la base des résultats d'analyses effectuées sur la masse du plancher, une technologie de préparation de la masse en plâtre

correspondant à la matière de laquelle le plancher a été produit. On a également analysé les propriétés de la masse préparée en les comparant à celles de la matière première du plancher.

On a également travaillé la technologie de la masse teinte en couleur noire répondant à la masse employée pour remplir les entailles burinées. L'Éstrichplâtre a été employé en qualité de liant, et le poix, le noir de fumée ainsi que le charbon de bois en tant que colorant.

Pour remplir les craquelures et les fentes insignifiantes, on a employé la méthode qui consiste à les remplir de lait de plâtre. Il a été établi que pour nettoyer la surface de plancher, l'acide sulfurique délayé convenait le mieux car il débarrasse la surface de toutes saletés et poussières et lui restitue sa couleur rose originaire.

L'acide sulfurique n'exerce aucune influence nuisible sur la masse du plancher puisqu'aucun nouveau composant n'y est introduit.

L'article discute également les efforts apportés jusqu'à présent pour mettre fin au procès de destruction, et présente le projet de couvrir le plancher d'une vitre de protection installée avec conditionnement d'air.