

Alina Jarmontowicz, Róża Krzywobłocka-Laurów, Janusz Lehmann

Wpływ stabilizatora chemicznego na strukturę gipsowych spoin w murach zabytkowych

Ochrona Zabytków 48/1 (188), 94-96

1995

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.

WPŁYW STABILIZATORA CHEMICZNEGO NA STRUKTURĘ GIPSOWYCH SPOIN W MURACH ZABYTKOWYCH

Wprowadzenie

Zespół pałacowy wraz z kaplicą na Ostrowie Lednickim należy do najlepiej zachowanych obiektów wczesnośredniowiecznych na ziemiach polskich. Według ostatnich badań datuje się jego powstanie na 2 połowę X wieku¹. Zachowały się w nim niskie części murów palatium i wyższe rotundy z przyległościami, część posadzek i fundamenty. Wewnątrz palatium i rotundy przetrwały dolne części filarów i fragmenty posadzek. Obecnie ruina palatium i rotundy jest chroniona wiatą z pomostem dla zwiedzających, obiegającym ruinę z trzech stron. Chroni ona ruinę przed wodą opadową, a pomost zabezpiecza ją przed niszczeniem przez zwiedzających.

Dotychczas prowadzone były szeroko zakrojone badania materiałowe tego obiektu. Głównie koncentrowały się one na analizie chemicznej i innych oznaczeniach, nie obejmowały jednak analizy składu fa-

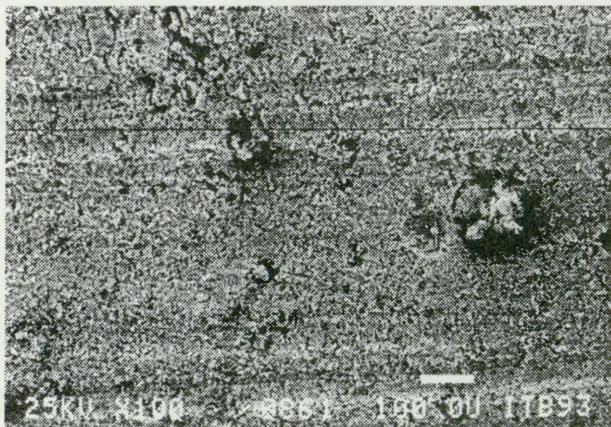
zowego i struktury materiałów. Podjęte przez nas badania miały na celu wypełnienie tej luki².

Zakres i metody badań

Materiał zabytkowy do badań, które prowadzono metodą rentgenograficzną i w mikroskopie skaningowym, pobrano ze spoiny muru kamiennego oraz posadzki. Dla celów porównawczych badano także laboratoryjnie przygotowany zaczyn gipsowy o stosunku wagowym wody zarobowej do spoiwa gipsowego $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$ równym 0,6. Poza tym zebrano dane o materiałach budowlanych zastosowanych w obiekcie na Lednicy ze źródeł archiwalnych i prac dotychczas opublikowanych.

Wyniki badań

Charakterystyka strukturalna wzorcowych próbek gipsowych. Próbkki wzorcowe charakteryzo-



1. Struktura powierzchni gipsowej próbki wzorcowej z widocznymi makroporami, SEM, powiększenie 100 x (wszystkie fot. R. Krzywobłocka-Laurów, A. Jarmontowicz)

1. The structure of the surface of a standard sample with visible macro pores, SEM, magnified 100 x (all photos: R. Krzywobłocka-Laurów, A. Jarmontowicz)



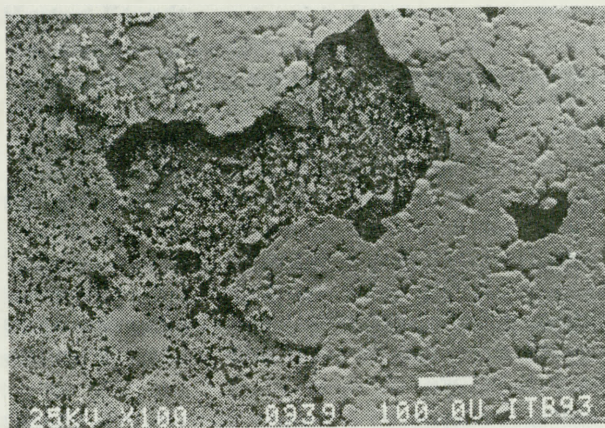
2. Kryształy gipsu i pory powietrzne na powierzchni gipsowej próbki wzorcowej, SEM, powiększenie 200 x

2. Gypsum crystals and aerial pores on the surface of a gypsum standard sample. SEM, magnified 200 x

1. K. Józefowiczówna, *Sztuka w okresie średniowiecznym. Druga faza stylu romańskiego* (w:) *Dzieje Wielkopolski*, t. I, Poznań 1969, s. 114-158, 213-248; *Studia Lednickie*, t. I – II, Lednica-Poznań 1989, 1991; *Methodes d'essais pour l'évaluation de l'efficacité de l'imprégnation des pierres de revêtement avec des solutions hydrofuges et stabilisatrices*, „Monumentum” R. 26, 1983, nr 2; S. Z. Lewin, *The current state of the art in the use of synthetic materials for stone conservation. The Deterioration and Conservation of Stone. Venetian Courses on Stone Restoration*, Venice 1988, s. 290-302; A.

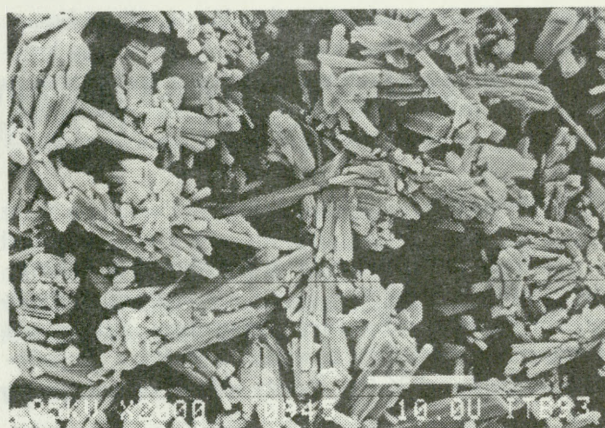
Jarmontowicz, *Ocena jakości wypraw gipsowych dla potrzeb konserwacji zabytków*, „Rocznik PP PKZ”, nr 1, s. 146-155; J. Lehmman, *Conservation of medieval stone relics under the Cathedral of Gniezno, Poland* (w:) *ICOM-CC 9-th Triennial Meeting, Dresden 26-31 August 1990*, Los Angeles 1990.

2. R. Krzywobłocka-Laurów, A. Jarmontowicz, J. Lehmman, Raport z realizacji projektu badawczego nr 3 33439203 pt. *Niszczenie kamienia w architekturze i rzeźbie w rejonach zagrożenia ekologicznego*.



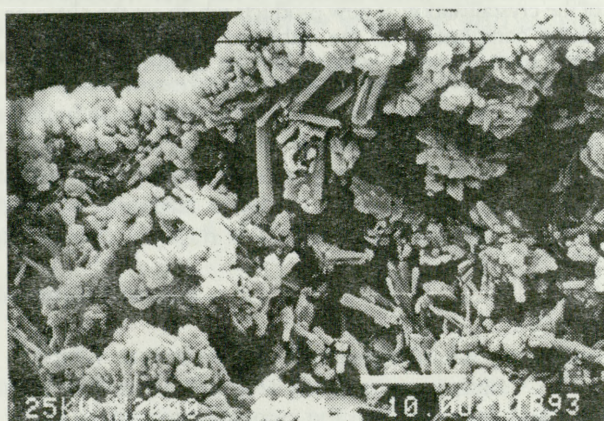
3. Struktura powierzchni stabilizowanej próbki gipsowej, SEM, powiększenie 100 x

3. The structure of the surface of a stabilized gypsum sample. SEM, magnified 100 x



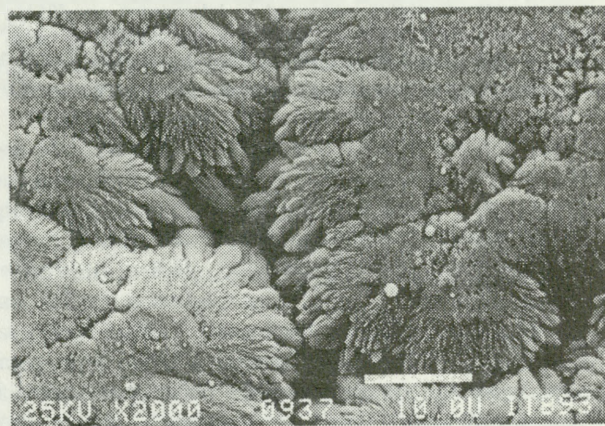
4. Pierwotna struktura gipsu zachowana w mikroobszarze próbki stabilizowanej, SEM, powiększenie 2000 x

4. Original structure preserved in an unchanged micro area of a stabilized sample, SEM, magnified 2000 x



5. Nowo powstałe utwory obok niezmiennych kryształów gipsu w mikroobszarze próbki stabilizowanej, SEM, powiększenie 2000 x

5. New arisen forms beside unchanged gypsum crystals within micro areas of a stabilized sample, SEM, magnified 2000 x



6. Nowo powstałe utwory o budowie zbliżonej do sferolitów w mikroobszarze próbki stabilizowanej, SEM, powiększenie 2000 x

6. New forms with a structure similar to spherulites within the micro area of a stabilized sample, SEM, magnified 2000 x

wały się dużą porowatością. Całkowita zawartość porów, oznaczona na podstawie nasiąkliwości wagowej wody i gęstości objętościowej próbek, wynosiła 38,5%. Wnikanie kropli wody w powierzchnię gipsową było natychmiastowe. W składzie tych próbek stwierdzono głównie siarczan dwuwodny $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, w ilościach nieznacznych występował w nich również kwarc. Struktura powierzchni wzorcowej obserwowana w SEM przy powiększeniu 100 x przedstawiona jest na il. 1.

Przy tym powiększeniu widoczne są jedynie duże makropory, często o kształcie zaokrąglonym, nie jest natomiast widoczna krystaliczna struktura gipsu.

Przy powiększeniu 2000 x (il. 2) widoczne są wyraźne kryształy gipsu o pokroju płytkowym i słupkowym, zajmujące tylko część obserwowanej powierzchni. Pozostała, znaczną jej część, stanowią pory. Są one bardzo duże i mają nieregularny kształt.

Charakterystyka strukturalna stabilizowanych próbek gipsowych.

Próbki stabilizowane charakteryzowały się całkowitą porowatością równą 36,5%. Czas wnikania kropli wody w gipsową powierzchnię stabilizowaną wynosił pół minuty. Struktura powierzchni próbki stabilizowanej obserwowana w SEM przy powiększeniu 100 x przedstawiona jest na il. 3 — już przy tym powiększeniu widoczna jest zmiana powierzchni gipsowej pod wpływem stabilizatora. Nowo powstałe produkty pokrywają powierzchnię gipsową warstewką o zróżnicowanej porowatości. Warstewka ta nie jest ciągła na całej powierzchni gipsu. Przy powiększeniu 2000 x widać, że w miejscach nie pokrytych nowo powstałymi produktami gips zachowuje swoją pierwotną strukturę (il. 4).

W mikroobszarach o częściowej stabilizacji widoczne są bardzo drobne utwory między kryształami

gipsu (il. 5). Obserwuje się także liczne mikroobszary o strukturze przedstawionej na il. 6. Tworzą ją krystaliczne agregaty o budowie promienistej, zbliżone do sferolitów, między nimi występują pustki powietrzne, zazwyczaj mniejsze niż w próbkach wzorcowych.

Podsumowanie

Zastosowany stabilizator spowodował zmniejszenie porów w strukturze gipsu, co znalazło odbicie w zmniejszeniu całkowitej porowatości. Dla próbki wzorcowej porowatość ta wynosiła 38,5%, a dla próbki stabilizowanej 36,5%. Należy jednak zaznaczyć, że

porowatość powierzchni jest inna niż całej badanej próbki. Powierzchnia niestabilizowana wchłania natychmiast wodę, natomiast po stabilizacji czas ten się wydłuża do około pół minuty. Zatrzymanie wody na powierzchni gipsowej następuje na skutek częściowego uszczelnienia tej struktury pod wpływem stabilizatora. Nieproporcjonalnie małemu zmniejszeniu porowatości próbki stabilizowanej, wynoszącemu 2%, towarzyszy dość istotne wydłużenie czasu wnikania kropli wody. Zastosowany stabilizator nie powoduje zmiany pokroju kryształów gipsu. Badania nad zastosowaniem chemicznej stabilizacji materiałów gipsowych są w toku.

The Effects of Applying a Chemical Stabiliser upon the Structure of Gypsum Mortar Joints in Historical Walls

Plans are made to apply the chemical consolidation of gypsum material in the case of gypsum joints found in ancient walls. Samples prepared in laboratory conditions have been analysed before and after the stabilising treatment. A comparative analysis of alterations in the structure, caused by the treatments has been carried out. The stabilising

samples testified to a distinct sealing of the superficial layers of the material. This procedure is the consequence of the crystallisation of new products which are the outcome of the components of the stabiliser, deposited inside the pores of the gypsum material and on its surface.