

Anna Smoleńska, Marek Rembiś

Charakter zniszczeń piaskowca użytego w zabytkowych kapliczkach w Tychach pod kątem ich rekonstrukcji

Ochrona Zabytków 53/4 (211), 360-365

2000

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.

CHARAKTER ZNISZCZEŃ PIASKOWCA UŻYTEGO W ZABYTKOWYCH KAPLICZKACH W TYCHACH POD KĄTEM ICH REKONSTRUKCJI*

Tychy — miasto położone na pograniczu Wyżyny Śląskiej i Kotliny Oświęcimskiej, należy do południowej części Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. Specyfiką tego obszaru jest duże zanieczyszczenie środowiska atmosferycznego, które niekorzystnie wpływa nie tylko na zdrowie człowieka i przyrodę, ale również istotnie na stan zachowania budowli. Szczególnie zniszczone są obiekty zabytkowe wykonane z tych odmian kamienia naturalnego, które wykazują większą podatność na procesy niszczenia. Przykładem mogą być słabo związane piaskowce, z których w Tychach

w 1 poł. XIX w. wykonano m.in. dwie kapliczki, będące tematem niniejszego opracowania.

Mechanizm procesów prowadzących do zmian mikrostrukturalnych w piaskowcu

Kapliczki Bożej Męki z 1807 i 1820 r. składają się z podstawy oraz trzonu kolumny z płaskorzeźbami przedstawiającymi świętych; obie zwieńczone są krzyżem (il. 1 i 2). Wykonane są z piaskowców o barwie szarzielonej z odcieniem żółtawym oraz o strukturze



1. Kapliczka Bożej Męki w Tychach z 1820 r. — miejscami widoczne silne zniszczenia spowodowane uszczelnieniem powierzchni piaskowca białą wapienną i podwójną warstwą farby olejnej. Fot. A. Niemczyk-Janik

1. Shrine of Divine Passion in Tychy from 1820 — in places visible serious damage caused by the sealing of the sandstone surface with lime and a double layer of oil paint. Photo: A. Niemczyk-Janik



2. Kapliczka Bożej Męki z 1807 r. Fot. A. Niemczyk-Janik

2. Shrine of Divine Passion from 1807. Photo: A. Niemczyk-Janik

* Temat został opracowany w ramach umowy nr 10.10.140.603 finansowanej przez KBN. Autorzy dziękują za umożliwienie pobra-

nia próbek do badań pani mgr Agnieszce Niemczyk-Janik, która w latach 1998/1999 przeprowadziła konserwację tych obiektów.

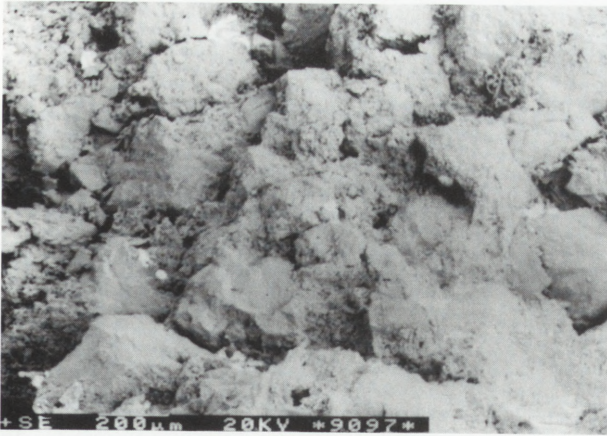


3. Kapliczka z 1820 r. W wyniku rozwiniętych procesów destrukcyjnych nastąpiło oderwanie dużego fragmentu rzeźby. Fot. A. Niemczyk-Janik
3. Shrine from 1820. Destruction caused the dislocation of a large fragment of the statue. Photo: A. Niemczyk-Janik

średnio- i różnoziarnistej. Budują je przeważnie ziarna kwarcu i silnie zwiertzałych skaleni. W mniejszym udziale występują okruchy skał obcych oraz lyszczki. Wszystkie te składniki spojone są spoiwem głównie ilastym z domieszką węglanowego i krzemionkowego. Dlatego piaskowce te wykazują słabą zwięzłość, a w przypadku wypłukania spoiwa są nawet rozsypli-

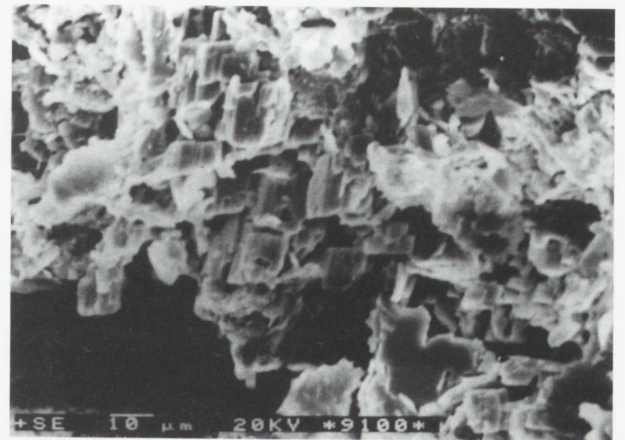
we. Badany kamień, częściowo zmieniony procesami antropogenicznymi, wykazuje duże podobieństwo wykształcenia i składu petrograficznego do piaskowców godulskich poziomu dolnego, pochodzących ze złóż koło Bielska-Białej¹.

Powierzchnie kapliczek pokryte były farbą olejną, która uszczelniała piaskowiec i doskonale maskowała



4. Mikrofotografia SEM piaskowca średnioziarnistego z kapliczki z 1820 r. — widoczna zwiększona porowatość piaskowca wywołana wypłukaniem ilastych składników spoiwa. Fot. M. Rembiś

4. SEM microphotograph of average grain sandstone from a shrine from 1820 — visible increased porosity of the sandstone caused by the washing out of the silty components of the binder. Photo: M. Rembiś



5. Mikrofotografia SEM piaskowca średnioziarnistego z kapliczki z 1820 r. — korozja chemiczna składników węglanowych piaskowca spowodowana kwaśnymi wodami opadowymi. Fot. M. Rembiś

5. SEM microphotograph of average grain sandstone from a shrine from 1820 — chemical corrosion of the carbonate components of the sandstone caused by acid rain. Photo: M. Rembiś

1. M. Kamieński, C. Peszat, J. Rutkowski, K. Skoczylas-Ciszewska, O wykształceniu i własnościach technicznych piaskowców godulskich, „Zeszyty Naukowe AGH”, Geologia, 1968, z. 12, s. 1-86;

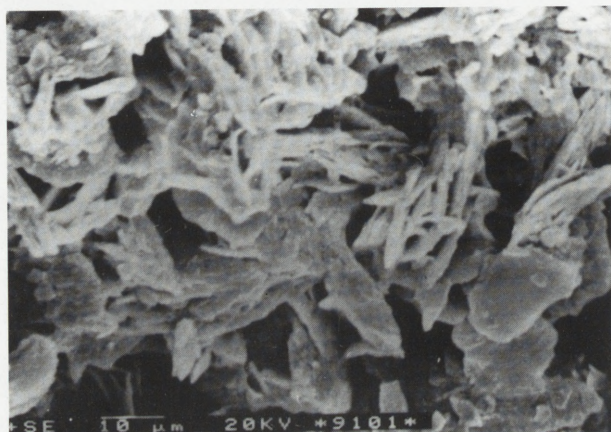
C. Peszat (red.), Piaskowce karpackie, ich znaczenie surowcowe i perspektywy wykorzystania, „Zeszyty Naukowe AGH”, Geologia, 1976, t. 2, z. 2, s. 1-93.

zaawansowane stadium jego niszczenia. Jedynie w dolnej części figury kapliczki z 1820 r. stwierdzono liczne pęknięcia konstrukcyjne. Wokół nich rozwinęły się procesy destrukcyjne, w wyniku których doszło do oderwania dużego fragmentu rzeźby (il. 1 i 3).

Po usunięciu farby okazało się, że w wyniku stałego zawilgocenia obiektu oraz oddziaływania zmiennych warunków atmosferycznych, zwłaszcza szybko zmieniających się temperatur w okresie jesienno–zimowym, piaskowiec znajduje się w stanie zaawansowanego procesu dezintegracji granularnej. Objawił się on złuszczeniem powierzchniowej warstwy kamienia, szczególnie na krawędziach i wypukłościach formy rzeźbiarskiej. Ponadto w kilku miejscach dały się zauważyć w pia-

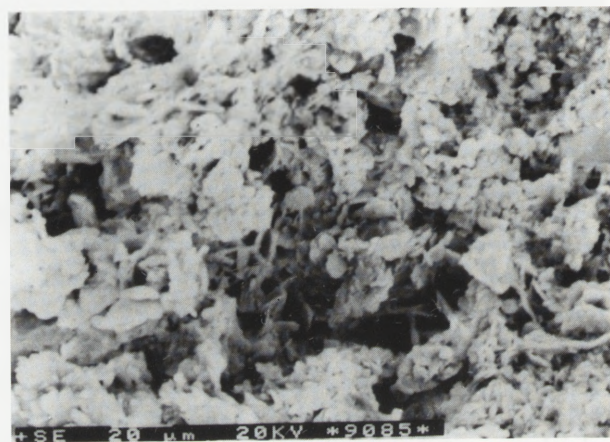
skowcu głębokie pęknięcia. Ułatwiły one wnikanie w jego wnętrze i penetrację wód opadowych, które w połączeniu z dużym stężeniem zanieczyszczeń gazowych i pyłowych stanowiły szczególnie agresywne roztwory. Powodowały one zwiększenie porowatości skały, a tym samym rozluźnienie jej tekstury, poprzez mechaniczne wypłukiwanie ilastych składników spoiwa (il. 4) oraz przyczyniały się do ich chemicznego rozpuszczania.

Proces chemicznej korozji piaskowca polegał również na rozpuszczaniu składników węglanowych przez kwaśne wody opadowe (il. 5). W wyniku ich oddziaływania powstały w przestrzeni porowej roztwory nasyczone, z których krystalizowały nowe mineralne fazy



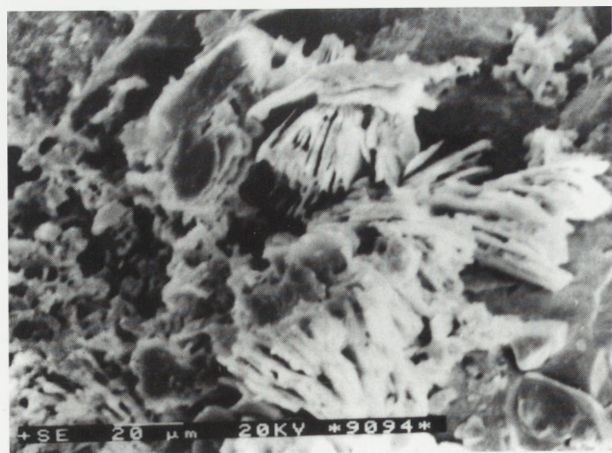
6. Mikrofotografia SEM piaskowca średnioziarnistego z kapliczki z 1807 r. Gips o pokroju płytkowym stanowiący nowopowstałą fazę antropogeniczną powoduje wypełnienie przestrzeni porowej prowadząc do rozpadu granularnego piaskowca. Fot. M. Rembiś

6. SEM microphotograph of average grain sandstone from a shrine from 1807. Gypsum with a lamellar habit constituting the newly created anthropogenic phase fills the porous space, leading to a disintegration of the granular sandstone. Photo: M. Rembiś



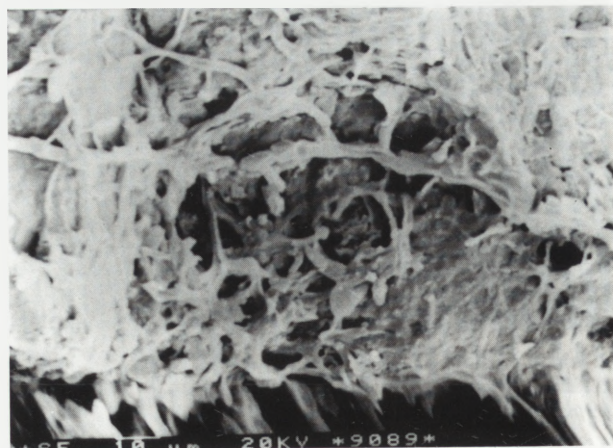
7. Mikrofotografia SEM piaskowca średnioziarnistego z kapliczki z 1807 r. Gips wypełnia pojedyncze pory piaskowca i uszczelnia ten fragment skały. Fot. M. Rembiś

7. SEM microphotograph of average grain sandstone from a shrine from 1807. Plaster fills particular pores of the sandstones and thus seals this fragment. Photo: M. Rembiś



8. Mikrofotografia SEM piaskowca średnioziarnistego z kapliczki z 1807 r. — widoczne agregaty płytkowego aluminitu wypełniające pojedyncze pory piaskowca. Fot. M. Rembiś

8. SEM microphotograph of average grain sandstone from a shrine from 1807 — visible aggregates of lamellar aluminite filling particular pores of the sandstone. Photo: M. Rembiś



9. Mikrofotografia SEM piaskowca średnioziarnistego z kapliczki z 1820 r. — mikroorganizmy zasiedlające pory piaskowca. Fot. M. Rembiś

9. SEM microphotograph of average grain sandstone from a shrine from 1820 — microorganisms in the pores of the sandstone. Photo: M. Rembiś



10. Kapliczka Bożej Męki w Tychach z 1820 r. Fragment elementu piaskowcowego po konserwacji. Z uwagi na słabą zwięzłość piaskowca, odznaczającego się małą ilością spoiwa, zastosowano do jego rekonstrukcji średnioziarnistą masę mineralną o niskiej wytrzymałości. Fot. A. Niemczyk-Janik

10. Shrine of Divine Passion in Tychy from 1820. Fragment of a sandstone element after conservation. Owing to the weak cohesion of the sandstone, whose characteristic feature is a small amount of binder, its reconstruction resorted to an average grain mineral mass of low resilience. Photo: A. Niemczyk-Janik

antropogeniczne. Jedną z nich jest gips, którego kryształy o pokroju igielkowatym i płytkowatym tworzą gniazdowe skupienia, rozmieszczone nieregularnie między składnikami ziarnistymi (il. 6). Gips wypełniający przestrzeń po rozpuszczonych węglanach wykazywał większą niż one objętość, powodując w tych obszarach rozpad granularny piaskowców. Natomiast w miejscach o nieznacznej zawartości składników węglanowych lub niewielkim wpływie agresywnych roztworów, proces krystalizacji zaznaczył się słabiej. Spowodował on powstanie niewielkich skupień drobniejszych kryształów gipsu, które wypełniły jedynie część porów i doprowadziły do uszczelnienia tego fragmentu skały (il. 7).

Kolejną fazą mineralną, powstałą w wyniku krystalizacji z kwaśnych roztworów bogatych w glin, jest

2. M. Rembiś, A. Smoleńska, *Wpływ antropogenicznych zanieczyszczeń atmosfery na zmiany skał użytych do budowy wybranych*



11. Kapliczka Bożej Męki w Tychach z 1807 r. po uzupełnieniu ubytków w piaskowcu masą mineralną dostosowaną do niego pod względem struktury i właściwości fizyko-mechanicznych. Fot. A. Niemczyk-Janik

11. Shrine of Divine Passion in Tychy from 1807, after the supplementation of missing parts of the sandstone by means of a mineral mass adapted as regards structure and physico-mechanical properties. Photo: A. Niemczyk-Janik

aluminit ujawniony w trakcie badań mikroskopem skaningowym (SEM) i potwierdzony mikroanalizą rentgenowską w mikroobszarze (EDS). Obserwowany minerał występuje wyłącznie w strefie przypowierzchniowej, w formie płytek tworzących agregaty (il. 8), które wypełniają jedynie pojedyncze pory piaskowca, nie doprowadzając do rozpadu skały. Podobne skupienia tego minerału stwierdzono w piaskowcu pochodzącym z fortu św. Benedykta w Krakowie².

Prace rewaloryzacyjne ujawniły ponadto proces biodegradacji kamienia, którego nieznaczny stopień zaawansowania stwierdzono jedynie w dolnej części cokołu kapliczki z 1820 r. W miejscach, w których odprysnęła farba, a zarazem mających bezpośredni kontakt z roślinnością, zaobserwowano zazielenienie piaskowca. Jest ono efektem wzrostu glonów i grzybów na powierzchni skały (il. 9).

obiektów zabytkowych Krakowa, „Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dziel Sztuki” 1998, nr 3(34), s. 30–37.



12. Kapliczka z 1807 r. po konserwacji. Fot. A. Niemczyk-Janik
 12. Shrine from 1807 after conservation. Photo: A. Niemczyk-Janik



13. Kapliczka z 1820 r. po konserwacji. A. Niemczyk-Janik
 13. Shrine from 1820 after reconstruction. Photo: A. Niemczyk-Janik

Rekonstrukcja obiektów

Przedstawione badania mikrostrukturalne piaskowców, pochodzących z kapliczek poddanych rewaloryzacji, mają ogromne znaczenie dla określenia odpowiedniego programu prac konserwatorskich, a zwłaszcza ich części dotyczącej uzupełnienia ubytków powstałych w skale. Prace te pozwoliły właściwie określić strukturę i teksturę, zmiany wśród składników mineralnych oraz w porowatościach piaskowców poddanych procesom niszczenia. Stanowiły one podstawę do opracowania przez zespół pracowników w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie masy uzupełniającej ubytki w odnawianych kapliczkach. Została ona utworzona ze składników mineralnych i dostosowana jest do piaskowców pod względem ich uziarnienia i właściwości fizyko-mechanicznych. Zaprawa ta jest ekologiczna, bowiem nie oddziałuje ujemnie na środowisko i zdrowie konserwatorów.

Utworzone masy mineralne zostały dostosowane strukturalnie do piaskowców średnio- i różnoziarnistych, z których zbudowane są odnawiane kapliczki. Jako wypełniacz zastosowano w nich piasek kwarcowy otrzymany metodą frakcjonowania i zestawiania jego granulacji odpowiadającej uziarnieniu rekonstruowanych piaskowców. Masy modelowano poprzez różne dodatki mineralne spoiwa tak, aby były plastyczne, łatwo urabialne, dobrze przyczepne do podłoża oraz, by wykazywały zdolność do nakładania w dość grubej warstwie i utrzymywania przez pewien czas właściwości plastycznych umożliwiających pracę. Zgodnie z założeniami konstrukcyjnymi³ kierowano się zasadą, aby wytrzymałość na ściskanie zapraw była zawsze niższa niż uzupełnianych skał, natomiast parametry — takie jak porowatość i nasiąkliwość mas — większe niż odnawianych piaskowców. Zapewnia to bowiem kumulowanie szkodliwych substancji w masach, a nie w skałach. Procesy niszczące spowodowały obniżenie

3. W. Brylicki, A. Łagosz, A. Smoleńska, M. Rembiś, *Właściwości zapraw mineralnych do rekonstrukcji piaskowców w obiektach zabytkowych*, „Cement. Wapno. Beton” 1999, nr 2, s. 52–57; A. Smo-

leńska, W. Brylicki, M. Rembiś, *Rekonstrukcja piaskowcowych kamieni zabytkowych Krakowa nowymi masami mineralnymi Reno SUPERBET*, „Renowacje” 1998, nr 4, s. 7–11.

zwięzłości badanych piaskowców; jest ona niższa niż stwierdzona w piaskowcach godulskich poziomu dolnego. Według M. Kamieńskiego i in.⁴ dolna granica wytrzymałości na ściskanie tych piaskowców wynosi 440 kG/cm². Uzyskane masy wykazują wytrzymałość na ściskanie 390 kG/cm², jest ona zatem niższa niż stwierdzone w badanych piaskowcach średnio- i różnoziarnistych, w których wahają się w granicach 400–420 kG/cm². Masa charakteryzuje się nasiąkliwością około 5% i porowatością wynoszącą 15%. Wartości te są odpowiednio wyższe niż stwierdzone przez M. Kamieńskiego i in.⁵ dla piaskowców o spoiwie ilasto-wapnisto-krzemionkowym, które wykazują średnią nasiąkliwość 3,0% przy wahaniach 2,0–4,4% oraz średnią porowatość 10,8% przy wartościach skrajnych w granicach 5,12–14,8%.

4. M. Kamieński, C. Peszat, J. Rutkowski, K. Skoczylas-Ciszewska, op. cit.

Opracowane zaprawy wykazują niski skurcz 0,8 mm/m w okresie 28 dni, który stabilizuje się po 90 dniach. Charakteryzują się bardzo dobrą mrozoodpornością oraz niską zdolnością do podciągania kapilarnego, a jednocześnie powolnym odparowaniem wody z wilgotnej zaprawy. Dodatkową cechą opracowanych mas jest wysoka odporność na ciśnienie krystalizacyjne soli rozpuszczalnych w wodzie oraz brak występowania zabieleń i wysalania.

Utworzone masy ze składników mineralnych są trwałe i łatwe w plastycznej obróbce artystycznej oraz homologicznie podporządkowane zabytkowemu kamiennemu podłożu. Dzięki dopasowaniu ich nie tylko pod względem wyglądu zewnętrznego, ale również właściwości fizyko-mechanicznych, zapewniają estetykę i wysoką skuteczność prac rewaloryzacyjnych odnawianych kapliczek Bożej Męki (il. 10–13).

5. Tamże.

The Character of the Damage in Sandstone Used in Shrines in Tychy from the Viewpoint of their Reconstruction

This characteristic of the damage incurred to sandstone applied in nineteenth-century shrines in Tychy emphasises the particular susceptibility of the non-compact and even crumbling sandstone to changes produced by anthropogenic processes. The conducted examination comprised a foundation for conservation intent on reducing the rate of the damage to the objects and the restoration of their original appearance

by means of supplementing the gaps with mineral masses. The studies took into consideration the textural varieties and colour of sandstones as well as their physical and mechanical properties. At the same time, the discussed material is easy to use in normal atmospheric conditions, and does not cause harm to the environment and the health of the conservators.