

# Wiesław Domasłowski

---

## Komentarz do artykułu K. F. B. Hempla "Uwagi na temat konserwacji rzeźby z marmuru i terakoty"

---

Ochrona Zabytków 23/3 (90), 217-219

---

1970

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](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

## KOMENTARZ DO ARTYKUŁU K. F. B. HEMPLA „UWAGI NA TEMAT KONSERWACJI RZEŹBY Z MARMURU I TERAKOTY”

Kenneth F. B. Hempel jest znanym i cenionym konserwatorem, toteż zapoznanie polskich czytelników z jedną z jego prac jest niewątpliwie pożyteczne. Autor od wielu lat zajmuje się konserwacją rzeźb marmurowych prowadząc równocześnie doświadczenia nad opracowaniem nowych, bardziej skutecznych metod. Jest jednym z prekursorów stosowania nowych środków do konserwacji, a przede wszystkim żywic sztucznych, nie zaniedbującym zarazem badań nad własnościami i skutecznością działania tzw. substancji tradycyjnych.

Prezentowany przez Redakcję artykuł K. F. B. Hempla omawia przyczyny niszczenia marmurów oraz metody ich konserwacji, jak też i obiektów z innych tworzyw. Można go traktować jako notatkę informacyjną o działalności Autora, przeznaczoną dla grona specjalistów. Zadaniem niniejszego komentarza jest rozwinięcie niektórych zagadnień, aby udostępnić tekst tym czytelnikom, którzy nie są specjalistami w omawianej dziedzinie.

1. Nawiązując do przyczyn niszczenia marmurów należy stwierdzić, że należą one do skał o dużej szczelności, a więc o małej porowatości i nasiąkliwości (od 0,05 — do 0,2%), toteż uwagi autora mówiące o tworzeniu się patyny na obiektach przyściennych eksponowanych we wnętrzach mogą odnosić się przede wszystkim do rzeźb wykonanych z innych odmian skał wapiennych, a głównie z tzw. wapieni lekkich. Opisane zjawisko tworzenia się patyny wskutek migracji wody zachodzi głównie przy współudziale dwutlenku węgla z powietrza. Tworzący się w środowisku wodnym kwas węglowy reaguje z węglanem wapnia w wyniku czego powstaje o około 100-krotnie większej rozpuszczalności kwaśny węglan wapniowy. Jeżeli reakcja zachodzi w porach kamienia, to kwaśny węglan wapnia jest przenoszony przez odparowującą wodę na jego powierzchnię, gdzie ponownie osadza się w postaci węglanu wapniowego (kwaśny węglan jest trwały jedynie w środowisku wodnym). W ten sposób przy wielokrotnym nawilżaniu kamienia i wysychaniu,

jego pory powierzchniowe zostają uszczelnione i powierzchnia kamienia staje się bardziej zwarta i twarda. W wypadku marmurów, które — jak wspomniano — cechuje niska nasiąkliwość omawiana reakcja zachodzi na powierzchni wskutek czego kalcyt traci stopniowo swoją postać krystaliczną. W wyniku obserwujemy matowienie polerowanej pierwotnie powierzchni. Poza tym staje się ona bardziej porowata, tak że powstające produkty przemiany nie zabezpieczają położonych pod nimi warstw marmuru przed działaniem dwutlenku węgla i proces destrukcji jest kontynuowany. W środowisku miejskim i przemysłowym oprócz dwutlenku węgla działają niszcząco na marmury omówione przez K. Hempla tlenki siarki, tworząc na ich powierzchni — jak słusznie to autor sformułował — tzw. fałszywą patynę.

Działanie tlenków siarki (ściślej kwasu siarkawego i siarkowego) jest bardziej intensywne, niż dwutlenku węgla. Na obiektach nie obmywanych przez wodę deszczową tworzą się nawarstwienia siarczanu wapniowego dochodzące do kilku milimetrów grubości. Ponieważ powstający w wyniku opisanej reakcji siarczan wapniowy posiada większą o około 100% objętość od węglanu wapniowego nawarstwienia mają większą objętość, toteż ulegają wybrzuszeniu, tworzą pęcherze, pękają (często deformują płyty) i złuszcza się.

Na uwagę zasługuje jeszcze jeden czynnik odgrywający dużą rolę w procesie niszczenia marmurów, a mianowicie temperatura. Wskutek jej zmian następuje rozluźnienie spoiwości pomiędzy kryształami kalcytu, a następnie rozpad ziarnisty (tzw. cukrowanie się). Przyczyną tego jest różna rozszerzalność kryształów w kierunkach nierównoległych, wynikająca z ich anizotropowej budowy.

Wracając do poglądu K. Hempla dotyczącego wpływu soli rozpuszczalnych w wodzie oraz mrozu na marmury można stwierdzić, że czynniki te odgrywają rolę destrukcyjną jedynie wówczas, jeżeli powierzchnia kamienia uległa

już zniszczeniu wskutek działania omówionych poprzednio czynników. Postępujący proces rozkładu i związany z nim wzrost porowatości warstw powierzchniowych stwarza warunki umożliwiające przenikanie roztworów w te partie, a zatem mogą w nich zachodzić zjawiska zamarzania wody i krystalizacji soli. Tym więc tłumaczyć można dobry stan zachowania części obiektów znajdujących się w ziemi lub wodzie i niszczenie części narażonych na stałą, zmienną wpływ atmosfery.

2. Niezmiernie ważnym problemem poruszonym przez K. Hempla jest niedopuszczenie do tworzenia się nawarstwień na powierzchni obiektów marmurowych. Uwaga ta dotyczy w zasadzie wszystkich obiektów. O słuszości tego poglądu świadczy przytoczony przykład fontanny Neptuna we Forencji. Jeżeli nie można ochronić obiektu przed powstaniem nawarstwień, usuwa się je, nie dopuszczając w ten sposób do jego zniszczenia (złuszczenie nawarstwień z kamieniem, dezintegracja kamienia pod nawarstwieniami itp). Podany przez autora środek (krzemian magnezu) nie jest dotychczas u nas stosowany. Ze względu na nierozpuszczalność krzemianu magnezowego w wodzie oczyszczające działanie papki może polegać na zjawiskach fizycznych i mechanicznych. Kurcząc się odrywa ona nawarstwienia o słabej przyczepności do kamienia, oraz stanowi warstwę kumulującą, w której w wyniku migracji osadzają się rozpuszczalne w wodzie sole. Wydaje się jednak, że tego rodzaju metodę należy stosować z dużą ostrożnością, gdyż w wypadku obiektu o osłabionej powierzchni można odebrać nawarstwienia wraz z warstwą kamienia. Hipotezę tę wydaje się potwierdzać autor pisząc, że zdjętą masę poddaje się działaniu kwasu solnego, aby upewnić się, że marmur nie został uszkodzony.

3. Stosowany w Anglii do ochrony marmurów воск mikrokrystaliczny (Cosmolloid) ma większą odporność na zabrudzenie, niż воск pszczoły. Otrzymuje się go podczas rafinacji ropy naftowej.

4. Uwaga dotycząca stosowania kwasu solnego nie wymaga komentarzy. Należy przypuszczać, że nie jest u nas używany.

5. Stosowany przez K. Hempla klej włoski Sintolit należy do grupy żywic poliestrowo-styrenowych. W Polsce są one produkowane pod nazwą Polimal. Liczne preparaty różnią się szeregiem własności (lepkość, szybkość utwardzania elastyczności i in.), dzięki czemu można je dobierać w zależności od potrzeb. Szybkie utwardzanie się Sintolitu określone jako zaleta, może być wadą przy klejeniu dużych płaszczyzn. Ponieważ lepkość kleju szybko wzrasta, może nie starczyć czasu na pokrycie sklepanych powierzchni i złożenie elementów.

Ujemną cechą ściekania żywic epoksydowych można wyeliminować mieszając je z koloidalną krzemionką (2 — 10%). Uzyskują wówczas własności tiksotropowe. Łatwo się je rozprowadza i nie ściekają nawet z pionowych powierzchni. Inny sposób klejenia przy pomocy żywic epoksydowych polega na ich rozprowadzeniu z utwardzaczem na sklepanych powierzchniach i składaniu elementów po pewnym okresie, w którym żywica ulega zagęszczeniu. Nie następuje wówczas podana przez K. Hempla obawa przesunięcia, a żywica szybko twardnieje.

Klej Eastman 910 stosowany jest wyłącznie do klejenia elementów pozbawionych ubytków oraz nieporowatych, ponieważ jest cieczą ruchliwą, o małej lepkości. Pod względem chemicznym jest to cyjanoakrylan metylu. Jest klejem bezrozpuszczalnikowym, polimeryzującym pod ciśnieniem, bez dodatków katalizatora, w temperaturze pokojowej (w obecności śladów wilgoci). Przyczepność jego jest bardzo duża — nie tylko do kamieni, lecz także do wielu innych materiałów (szkło, metale), przy czym spoiny mają większą odporność od innych znanych dotychczas klejów. Wadą tego kleju jest mała odporność na działanie wysokiej wilgotności.

6. Sposób uzupełniania przez K. Hempla ubytków rzeźb marmurowych może być stosowany wyłącznie do obiektów znajdujących się we wnętrzu. Przy uzupełnianiu ubytków rzeźb eksponowanych na wolnym powietrzu, na styku z poliocetanem winylu — substancją nieporowatą i o innym współczynniku rozszerzalności termicznej niż marmur — będzie zachodziło zniszczenie tego ostatniego. Należy podkreślić że uzupełnianie skał przeświecających, takich jak biały marmur i alabaster, przy pomocy sztucznych mas jest niezmiernie trudne. Nie nadaje się do tego celu żywica epoksydowa, przy pomocy której — w mieszaninie z kruszywem kamiennym — można uzupełniać inne kamienie nadając uzupełnieniu własności mechaniczne, fizyczne i wizualne bardzo zbliżone do oryginału.

Uzupełnianie alabastru i marmuru można wykonywać także następującym sposobem. Do proszku poliocetanu winylu zawierającego nadtlenuk benzolu (0,5%) dodaje się metakrylan metylu zawierający dwumetylo-p-toluidynę (0,5%), a następnie całość miesza się z gruboziarnistym kruszywem marmurowym. Po uformowaniu kształtu ubytku całość przykrywa się celofanem. Masa twardnieje w normalnej temperaturze w ciągu kilkunastu minut. Można modyfikować ją proszkiem polimetakrylanu metylu, który zmniejsza jej kleistość. Przy zastosowaniu dodatków parafiny (w postaci rozdrobnionej) masy doskonale imitują alabaster i marmur.

7. Poruszony przez K. Hempla problem wzmacniania rzeźb marmurowych ulegających dezint-

tegracji jest stałą troską konserwatorów. Omówiony sposób impregnacji roztworami polioctanu winylu jest — jak słusznie stwierdza autor — możliwy do stosowania w przypadku obiektów znajdujących się we wnętrzach. Należy się liczyć z tym, że impregnując roztworami żywic termoplastycznych można wzmocnić jedynie powierzchniowe warstwy kamienia (zjawisko migracji lepiszcza!). Warstwy takie łatwo ulegają pękaniu i złuszczeniu, jeżeli obiekt narażony jest na zmienne warunki klimatyczne.

Możliwość strukturalnego wzmacniania kamieni istnieje w wypadku zastosowania roztworów żywic utwardzalnych w roztworach. Do takich należy wymieniona przez K. Hempel żywica epoksydowa. Przeprowadzał on z nią próby impregnacji stosując jednak żywicę bez rozpuszczalnika (K. Hempel, *Experiments to Consolidate Decomposed Marble with epoxy resin, Maraglas Type A. 655*, referat wygłoszony na konferencji w Bolonii, październik 1969). Główną zaletą użytej przez K. Hempel żywicy (Maraglas) jest jej bezbarwność. Żywice produkowane w Polsce mają zabarwienie żółte, toteż ich zastosowanie do wzmacniania białych marmurów wydaje się być problematyczne. Należy wspomnieć, że w literaturze spotyka się wzmianki o stosowaniu żywic epoksydowych

do utrwalania poleru płyt marmurowych (nowych 1).

8. Stosując dyspersję wodną polioctanu winylu (czy też innej żywicy znajdującej się na rynku) nie można wzmocnić strukturalnie terakoty ani też obiektów wykonanych w podobnym, drobnoporowatym materiale. Z uwagi na dość znaczne wymiary cząstek zdyspergowanego tworzywa (kilka, kilkanaście mikronów) nie przenika ono w pory materiału, lecz osadza się na jego powierzchni tworząc powłokę, która jedynie w pewnym stopniu wzmacnia obiekt. Jeżeli w obiekcie występują dziury, spękania itp. dyspersja rzecz jasna przenika w nie i tworzy na ich ściankach powłoki wzmacniające, lub też je skleja.

9. Stosowany do wykonania form lateks kauczukowy jest obecnie zastępowany kauczukanami silikonowymi. Nie zawierają one składników lotnych, nie kurczą się więc, a poza tym są bardzo elastyczne, trwałe i nie mają przychylności do większości materiałów.

doc. dr hab. Wiesław Domaśłowski  
Instytut Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa  
Uniwersytetu M. Kopernika  
Toruń.

#### A COMMENT ON K. F. B. HEMPEL'S PAPER „NOTES ON THE CONSERVATION OF SCULPTURE, STONE, MARBLE AND TERRACOTTA”

The above-presented paper by K.F.B. Hempel, who himself is well-known conservator and highly appreciated expert in the field, deals with decay of marbles and terracotta and with the methods of their conservation. The goal the author of the comment has set before him consisted in dilating of some problems thus making them more intelligible for readers being not familiar with the problems discussed.

The author broadens and makes comments of his own on such problems as the mechanism of patina forming in marble and its decay caused by the action of sul-

phuric oxides, temperature variations and water soluble salts; destructive effect of the foreign matter deposits on marble surfaces; application of glues for joining the marble pieces; methods of supplementing the decrements; impregnating and structural reinforcing of marbles and terracotta, and, finally, the methods applied in preparing the moulds for art casting of replicas. In addition, the comment discusses the workability and usability of methods listed by F.B.K. Hempel under conditions of the Polish conservators' practice.