

RESELTAM

e-Learning

Kamieniarstwo

Moduł 3

Techniki aplikacyjne

Wstęp.....	2
1. Techniki aplikacyjne	2
1.1 Czyszczenie	2
1.2 Konsolidacja.....	3
1.3 Rekonstrukcja and Reintegracja.....	4
1.4 Ochrona	4
Uwagi.....	4

Wstęp

W stosunkowo młodym obszarze badań w zakresie konserwacji i regeneracji, mamy wiele przypadków zastosowania technik i materiałów pochodzących z innych dziedzin badawczych (często na poziomie przemysłowym). Nawet jeśli były poprzedzone badaniami laboratoryjnymi, wiele z nich nie dało pozytywnych rezultatów, z powodu wyjątkowej zmienności obu kontekstów (tj. warunków środowiskowych) i naturę indywidualnych kamieni.

Tak stosunkowo niedawne sprzężenia zwrotne sugerują, że minimalne podejście interwencyjne, złagodzenie przyczyn uszkodzeń, prewencja i konserwacja, będą zawsze preferowane dla przeprowadzania wyczerpujących prac.

W zakresie 3 typowych grup uszkodzeń (fizyczne, chemiczne i biologiczne) odnajdujemy następujące działania:

- Czyszczenie
- Konsolidacja
- Rekonstrukcja i reintegracja
- Ochrona i konserwacja

Działania te są zawsze poprzedzone monitoringiem środowiskowej i testami diagnostycznymi koniecznymi do oceny natury materiałów i deteriożenów. Można je rozszerzyć o testowanie laboratoryjne i na miejscu. Przeprowadzamy je z udziałem specjalistów, a ich wyniki są fundamentalne dla projektantów w wyborze metod konserwacji i regeneracji.

Obecnie na rynku dostępnych jest wiele wyrobów (setki lub nawet tysiące) o różnych nazwach, lecz niekoniecznie podających jasnej informacji odnośnie użytych materiałów, co sprawia, że wybieramy jeden, sądząc, że będzie właściwy w wielu przypadkach. Nawet gdyby wyrób byłby odpowiedni dla niektórych części, a dla innych nie, wykonanych z tego samego materiału, w tym samym elemencie architektonicznym (!).

1. Techniki aplikacyjne

Zależnie od rodzaju kamienia i charakteru uszkodzenia, działania konserwacyjne i regeneracyjne, zastosowane techniki, są odpowiednio zróżnicowane. W najprostszej ujęciu kamienie dzielimy na cztery makrogrupy:

- Węglanowe, miękkie i twarde;
- Niewęglanowe, miękkie i twarde.

Ponieważ kamienie węglanowe są wrażliwe na kwasy, należy o tym pamiętać w trakcie całego procesu konserwacji i regeneracji.

1.1 Czyszczenie

Dotyczy to usunięcia, z powierzchni i poziomów podwarstwowych kamienia, wszelkich elementów uszkadzających lub mogących przynieść uszkodzenia w przyszłości.

Czyszczenie należy przeprowadzić nie pozostawiając niebezpiecznych śladów, żadnych efektów ubocznych działania chemicznego, fizycznego, z poszanowaniem dla naturalnych zmian (np. [patyny](#)) lub dawnych sposobów konserwatorskich o ile są nieszkodliwe dla kamienia.

Każda metoda czyszczenia powinna spełniać następujące wymogi:

- Modułowość, tj. precyzyjne sterowanie agresywnością wykonywanego działania;
- Selektowność, tj. usuwanie jednego rodzaju brudu.

Istnieje wiele metod czyszczenia, które można podzielić na:

- Fizyczne;
- Chemiczne;

Dalsza ich klasyfikacja zależy od użycia wody jako środka, tj. metody czyszczenia suche i mokre.

Fizyczne prace mogą być:

- Suche jak piaskowanie strumieniowe, z użyciem narzędzi (tj. szczotkowanie, dłutowanie, ...) i laserowe;
- Mokra jak piaskowanie strumieniowe na mokro (tj. system JOS) z użyciem narzędzi (tj. szczotkowanie na mokro);

Chemiczne metody czyszczenia na mokro obejmują:

- Zwykła woda, lub woda z dodatkami;
- Okładanie absorbentami;

Woda w działaniu konserwatorskim jest zawsze odjonizowana. Oczywistym jest, że metody mokre wymagają odpowiednich warunków środowiskowych (tj. żadnych temperatur poniżej 0°C).

W praktyce architektonicznej, metody fizyczne suche pojawiają się jako pierwszoplanowe. Często się zdarza, że poprzednie sposoby i materiały były bardziej intryzujące i mniej odwracalne, toteż należy ich ślad skrupulatnie usunąć, po to, aby współczesne rozwiązania były bardziej skuteczne. W pewnych delikatnych sytuacjach, przy piaskowaniu się kamienia, potrzebna jest konsolidacja wstępna, tak aby jakakolwiek metoda czyszczenia, najczęściej fizyczna, nie doprowadziła do ubytku na powierzchni. Oczywistym jest, że brud głęboko osadzony będzie również skonsolidowany.

1.2 Konsolidacja

Główną funkcją materiałów konsolidujących kamień, jest przywrócić spistość między cząsteczkami uszkodzonego kamienia. Typową sytuacją jest kruszenie, dekohezja piaskowców. Oprócz wymogów konsolidacyjnych, dobry materiał konsolidujący powinien sprostać następującym wymogom:

- Trwałość lub odporność na fizyczne, chemiczne oraz termiczne oddziaływanie;
- Głębina penetracji (zwykle im większa tym lepsza);
- Wpływ na porowatość kamienia, która jest pozytywna, jeśli pożądana jej redukcja zachowuje dobry transfer wilgotności;
- Kompatybilność z chemicznymi i fizycznymi cechami kamienia;
- Wpływ na wygląd, który winien być najmniejszy przez dłuższy okres czasu.

Współczesny świat materiałów syntetycznych odgrywa istotną rolę w konserwacji i regeneracji. Konsolidanty kamienia można podzielić na cztery grupy, zależnie od ich chemii.

- Materiały nieorganiczne;
- Alkoksylany;
- Syntetyczne polimery organiczne;
- Woski.

Wybór, którego materiału wybrać zależy od wielu czynników, tzn.: typ kamienia przeznaczonego do konsolidacji; stopień uszkodzeń; środowisko; ilość kamienia przeznaczonego do konsolidacji; ważność struktur kamiennych. Uniwersalnego konsolidanta nie ma, ponieważ wiele ze wspomnianych czynników różni się i każda struktura kamienia musi być rozpatrywana indywidualnie. Nie ma materiału idealnego pod względem odtwarzalności, chociaż powinniśmy szukać o jak najwyższym poziomie odtwarzalności.

Część metod konsolidacji kamienia są metodami wstępnymi różniącymi się zależnie od procedur po nich następujących.

Ważną sprawą przy konsolidacji struktur architektonicznych, jest aby konstrukcja kamienna była uwolniona od jakichkolwiek substancji (np. soli) i odizolowana od źródeł tych substancji.

1.3 Rekonstrukcja and Reintegracja

Główną funkcją materiałów do rekonstrukcji reintegracji kamienia jest przywrócenie spoiwości między kawałkami oderwanymi i odpadającymi od kamienia rodzimego. Aby przywrócić czytelność uszkodzonym elementom dekoracyjnym należy uzupełnić ubytki i przywrócić trwałość całości konstrukcji.

Niegdyś uważane mniej wiarygodne i nietrwałe, kompozytowe systemy naprawy stały się głównym komponentem konserwacji i rekonstrukcji zabytków, dających lepszą wydajność i kompatybilność z materiałami naturalnymi. Taka ewolucja może być przypisana rozwojowi efektywnych, materiałów wysokiej jakości, zaprojektowanych na długofalową kompatybilność z kamiennymi substratami.

Zastosowanie kompozytów syntetycznych jest szerokie. Najlepszymi są:

- Żywice termoutwardzalne, żywice epoksydowe;
- Poliestry lub kleje nieorganiczne.

Efektywność takich materiałów powinna zapewnić:

- Dobre i stabilne właściwości adhezyjne;
- Trwałość;
- Niską kurczliwość;
- Należyta elastyczność lub sztywność;
- Fizyczną i chemiczną kompatybilność z kamieniem.

W wielu okolicznościach, zależnie od rozmiarów i poziomu naprężenia, rekonstruowany element wzmacnia się belkami łącznikami o różnych kształtach (elementy te muszą zapewnić zabezpieczenie przed ewentualną trakcją konstrukcji).

1.4 Ochrona

Po zastosowaniu wszelkich metod, pozostaje jedynie użycie pewnych środków ochronnych dla przedłużenia efektywności prac renowacyjnych kamienia. Zwykle są to środki nawierzchniowe:

- Woski syntetyczne lub mikrokryształiczne;
- Kompozyty krzemowe, np. żywice krzemowe (polisiloksany);
- Alkisilikony;
- Kompozyty organiczne, np. żywice fluorowe i antysilikonowe

Wymogami dla tych materiałów są:

- Minimalny wpływ estetyczny;
- Chemiczna stabilność, zwłaszcza wobec zanieczyszczeń kwasowych;
- Odporność na promieniowanie UV;
- Wodoodporność;
- Wysoka odtwarzalność i usuwalność;
- Żadne produkty uboczne;
- Łatwość stosowania.

W ostatniej fazie prac trzeba zapewnić zabezpieczenie krótkofalowe, pozwalające na nieintruzywną okresową konserwację. Możemy zastosować także inne środki ochrony pasywnej, tj. wszelkie urządzenia i instalacje (np. częściowe pokrycia na konstrukcji) zastosowane na bardziej delikatnych, wyeksponowanych miejscach obiektu.

Uwagi

Konserwacja i Renowacja są wysoce wyspecjalizowanymi dziedzinami i jako takie znajdują zastosowanie w relacji do największych osiągnięć ludzkich. Ich zadaniem jest przedłużyć autentyczność na rzecz wiedzy i zrozumienia. Skala znaczenia istoty zabytku nadaje sens

wyboru metod i technik w skali architektonicznej, które nie są obojętne na przekaz dziedzictwa kulturowego, teraz i na przyszłość.