

dr inż. Wojciech Terlikowski*
mgr inż. Radosław Krzemiński*

Diagnostyka, naprawa i konserwacja mostu w Łazienkach Królewskich w Warszawie

Zabytkowy obiekt budowlany podlega ochronie prawnej [1] i w związku z tym wszelkie działania związane z jego diagnostyką, naprawą i konserwacją charakteryzują się określoną specyfiką [2], związaną z wymaganiami prawnymi i konserwatorskimi. Jest to oczywiste i bezsporne w przypadku dużych obiektów o szczególnej wartości historycznej, będących wybitnym dziełem architektury i budownictwa [1]. Istnieją również obiekty zabytkowe, które nie reprezentują dużej wartości historycznej czy kulturowej. W art. 7 Ustawy [1] określono następujące formy ochrony zabytków nieruchomych: wpis do rejestru zabytków; uznanie za pomnik historii; utworzenie parku kulturowego; ustalenie ochrony w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego albo w decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, decyzji o warunkach zabudowy, decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej, decyzji o ustaleniu lokalizacji linii kolejowej lub decyzji o zezwoleniu na realizację inwestycji w zakresie lotniska użytku publicznego. Następne artykuły Ustawy [1] uściślają te zapisy, mówiąc m.in., że do rejestru może być również wpisane otoczenie obiektu znajdującego się w rejestrze, a także jego nazwa geograficzna, historyczna lub tradycyjna, historyczne układy urbanistyczne, ruralistyczne lub historyczne zespoły budowlane. Oznacza to, że w skład zespołów zabytkowych o dużej wartości kulturowej i historycznej mogą wchodzić obiekty budowlane o małym znaczeniu kulturowym i małej wartości, których główną cechą jest współtworzenie chronionego układu architektonicznego lub urbanistycznego. Ustawa o ochronie i opiece nad zabytkami [1] wymusza na właścicielu takiego zespołu zabytkowego odpowiednie badania, konserwację oraz wynikające z tego naprawy wszystkich obiektów tworzących zespół, niezależnie od ich wartości zabytkowej. Diagnostowanie, konserwacja i remonty takich obiektów budowlanych powinny być prowadzone wg metodologii i schematu analogicznego do obowiązującego w przypadku zabytkowych budynków [2].

Charakterystyka mostu

Most w Alei Chińskiej w zespole pałacowo-parkowym Łazienki Królewskie w Warszawie jest przykładem obiektu budowlanego będącego częścią zespołu zabytkowego należącego do najważniejszych zabytków polskiego dziedzictwa kulturowego [3].

Most znajduje się w najdłuższej alei w Łazienkach i łączy część północną Alei Chińskiej, zwaną Drogą Wilanowską, z południową. Ma konstrukcję mурowaną, łukową; szerokość – 7,82 m (w świetle balustrad – 6,56 cm); rozpiętość łuku

– 4,08 m. Wysokość od linii wody do podniebienia sklepienia wynosi 2,06 m, a grubość sklepienia ceglanego – 41 cm. Wykonany jest z pełnej cegły ceramicznej, na zaprawie cementowo-wapiennej. Sposób wykonania i użyte materiały świadczą, że był odbudowany po wojnie. Obiekt miał liczne spękania, głębokie rysy z tendencją do powiększania się, ubytki spoin i tynku, był silnie zawilgocony i wykazywał ślady wysoleń. Najistotniejszym uszkodzeniem były poprzeczne pęknięcia sklepienia ceglanego, w odległości 50 – 60 cm od brzegu, po obu stronach, w linii usytuowania balustrady. Szczególnie destrukcyjne było oddziaływanie wody, która penetrowała konstrukcję mostu przez rysy i pęknięcia zarówno od spodu, jak i od strony nawierzchni (woda gromadziła się także w pachwinie konstrukcji łuku mostowego). Cykliczne jej zamarzanie i odmarzanie powodowało powiększanie uszkodzeń, a także dezintegrację granulární elementów mурowych tworzących konstrukcję mostu. Zawilgoceniu mostu sprzyjały też nieszczelne przejścia instalacji przez konstrukcję.

Konserwacja i naprawa

W ramach diagnostyki mostu przeprowadzono: badania historyczne; architektoniczne; inwentaryzacyjno-geodezyjne; konstrukcyjne [4] obejmujące identyfikację ustroju nośnego, technologii budowy i materiałów, oddziaływań środowiskowych, obciążeń pierwotnych i przewidywanych; badania cech fizycznych i wytrzymałościowych elementów mурowych, zaprawy, tynku oraz wilgotności; badania dotyczące hydrofobizacji elementów mурowych i zaprawy; badania nad odsalaniem muru; wykonanie prób usuwania nawarstwień słabo i silnie spojonych z podłożem; badania nad technologią zapraw do spoinowania mурów i uzupełniania ubytków w ceglach.

Ocena stanu technicznego mostu, w sposób jednoznaczny kwalifikowała go do remontu i naprawy. Konieczna okazała się wymiana nawierzchni mostu. Sporządzony program konserwatorski, ze względu na unikatowy charakter zespołu pałacowo-parkowego Łazienki Królewskie, zakładał minimalną ingerencję w konstrukcję mostu. **Zakres projektu naprawy i konserwacji obejmował zabezpieczenie istniejącej konstrukcji mурowej i tynków, remont i wzmocnienie konstrukcji mostu oraz wymianę nawierzchni.** W związku ze znacznym zasoleniem zaproponowano częściową wymianę istniejącego uszkodzonego tynku na tynk renowacyjny, aby zapewnić równomierne magazynowanie soli oraz odparowywanie wody. Zgodnie z zakresem projektu, wzmocnienie konstrukcji mostu podzielono na trzy etapy: 1 – prace przygotowawcze, 2 – wzmocnienie i naprawa konstrukcji mostu, 3 – wykonanie nowej nawierzchni jezdnej. W ramach kolejnych etapów zaprojektowano i wykonano następujące prace:

* Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej

● **etap 1** – odseparowanie cieku wodnego od konstrukcji mostu przez wykonanie tymczasowego zwężenia światła przepływu cieku wodnego;

● oczyszczenie dna cieku wodnego pod mostem, wykonanie szalunku podpierającego konstrukcję (deskowanie na krążkach) wraz z zabezpieczeniem cieku wodnego przed zanieczyszczeniem. Wodę przepompowano z części wschodniej do zachodniej, a następnie oczyszczono dno rowu z mułu, odsłaniając dolną część konstrukcji (przy rozparciu dolnej części łuku);

● **etap 2** – skucie zdegradowanego tynku na spodzie łuku:

- odsłonięcie konstrukcji łuku od góry, przez zdjęcie istniejącej nawierzchni asfaltowej i podbudowy metodą frezowania w celu ograniczenia przekazywania drgań na konstrukcję;
- inwentaryzacja i klasyfikacja pęknięć konstrukcji łuku;
- osuszenie murów za pomocą nagrzewnic;
- wstępne wzmocnienie cegieł i zapraw hydrofilowym preparatem krzemooorganicznym;
- dezynfekcja muru preparatem biocydowym o silnym działaniu biobójczym;

- usunięcie zaprawy cementowej i wtórnych uzupełnień w miejscach ubytków cegieł i spoin; oczyszczenie powierzchni cegieł i zapraw z nawarstwień metodą mechaniczną z użyciem jak najmniejszej ilości wody;
- zastosowanie okładów odsalających w miejscach silnie zasolonych;

- zintegrowanie rozwarstwień i wypełnienie drobnych szczelin za pomocą zapraw o właściwościach fizyczno-mechanicznych zbliżonych do właściwości zapraw historycznych (zaprawa na spoiwie wapiennym lub wapienna z mielonym trasem wulkanicznym);

- wzmocnienie silnie uszkodzonych cegieł oraz zapraw łączących elementy muru przez nasycenie preparatami hydrofilowymi, zawierającymi częściowo skondensowany tetraetoksyilan;

- wymiana mocno zasolonych i zniszczonych cegieł na nowe oraz ułożenie nowej zaprawy na spoiwie wapiennym lub wapiennej z mielonym trasem wulkanicznym;

- uzupełnienie ubytków w ceglach zaprawami mineralnymi dostosowanymi do barwy cegieł (pigmentowaną na spoiwie wapiennym z domieszką hydrauliczną, np. trasem);

- wzmocnienie muru przez naprawę pęknięć, rys i ubytków w konstrukcji łuku mostu przez umieszczenie dodatkowego zbrojenia średnicy 8 mm w postaci specjalnych prętów i kotew z nierdzewnej stali austenitycznej w spoinach między cegłami, prostopadle do rys i pęknięć. Ponad konstrukcją sklepienia założono stalowe ściągi spinające ściany elewacyjne – wschodnią i zachodnią;

- oczyszczenie i wymiana uszczelnień wokół rury instalacyjnej przechodzącej przez konstrukcję sklepienia;

- hydrofobizacja muru;

- wykonanie iniekcji żelowej od spodu konstrukcji, szczególnie fragmentów, które miały bezpośredni kontakt z płynącym ciekiem wodnym. Zastosowano hydrożele na bazie poliakrylamidów, które pozwalają na wykonanie uszczelnień strukturalnych oraz uszczelnień dyatacji i rys. Hydrożele wykazują dobrą przyczepność do suchego i mokrego podłoża mineralnego, są odporne na rozcieńczone kwasy, alkalia oraz sole występujące w obiektach budowlanych. Wysuszenie ściany nie powoduje utraty ich właściwości uszczelniających.



Most w czasie prac konserwatorsko-remontowych

[Fot. R. Krzemiński]

Nawet całkowicie wyschnięty materiał cechuje się pewną elastycznością i tworzy trwałą warstwę uszczelniającą. Ponowny kontakt z wodą powoduje pęcznienie materiału i powrót do poprzedniej elastyczności (jest to proces odwracalny). Hydrożele mogą zawierać mikrowypełniacze stabilizujące żel, być barwione w celu kontroli poprawności przeprowadzanej iniekcji (po pewnym czasie zabarwienie zanika). Podczas prac iniekcyjnych, za pomocą odpowiednio rozstawionych pakerów (rozstaw 15 cm x 15 cm), monitorowano i dokumentowano: wilgotność; temperaturę iniektu, podłoża oraz powietrza; czas utwardzania iniektu; ciśnienie podczas wykonywania iniekcji (stosowano iniekcję niskociśnieniową) oraz zużycie iniektu (na 1 otwór oraz na 1 m² powierzchni przegrody);

- wykonanie tynków od spodu łuku oraz ich naprawa i scalenie kolorystyczne na całym moście. Naprawa i odtworzenie tynków (zastosowanie odpowiednich tynków renowacyjnych) poprzedzone zostały konsultacjami i akceptacją konserwatora zabytków;

- wykonanie zasyпки z kruszywa lekkiego i podbudowy pod nową nawierzchnię;

● **etap 3** – wykonanie nowej nawierzchni, demontaż podparcia i usunięcie ścianek ograniczających przepływ cieku wodnego.

Wszystkie prace konserwatorskie i remontowe, zgodnie z obowiązującymi przepisami [5], prowadzone były przez uprawnionego do tego osoby, posiadające doświadczenie w prowadzeniu prac budowlanych obiektów zabytkach.

Literatura

[1] Ustawa z 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, Dz.U. 2003, nr 162, poz. 1568 z późniejszymi zmianami.

[2] Terlikowski W.: Specyfika rewitalizacji zabytkowych budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. „Materiały Budowlane” 7/2013 (nr 491).

[3] Tatariewicz W.: Łazienki Warszawskie, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1957.

[4] Terlikowski W.: Rola badań w procesie rewitalizacji budynków zabytkowych. „Materiały Budowlane” 8/2013 (nr 492).

[5] Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z 27 lipca 2011 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych, Dz.U. 2011 r., nr 165.