

O pięknie miasta decyduje organizacja jego przestrzeni, architektura i estetyka jego zabudowy, zieleń. Nie tylko więc rewitalizacja obszarów miasta, ale także jego fragmentów, uliczek, skwerów i zaułków wpływa na zadowolenie jego mieszkańców.

Rewitalizacja obszarów miejskich eliminuje zdewastowane przestrzenie. Rewitalizacja obszarów miejskich to jedyna droga przywrócenia organizmowi miejskiemu jego wartości społecznych. Miasto pięknieje, robi lepsze wrażenie, lubimy je bardziej.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Biliński T., Rewitalizacja i modernizacja społecznie ważnych fragmentów terenów miejskich. Przegląd Budowlany, nr 4, 2011 r.
 [2] Biliński T., Rewitalizacja przestrzeni miasta – wymóg współczesności. Wiadomości Projektanta Budownictwa, nr 6, Warszawa 2010 r.
 [3] Biuletyn Informacyjny nr 2, 2012 r.
 [4] Nowakowska E., Jakubowicz M., Wybrane właściwości techniczno-użytkowych ekranów akustycznych. Kraków Wiadomości Projektanta Budownictwa, nr 6-7, Warszawa 2012 r.

Naprawa konstrukcji murowej mostu przedniego w zespole pałacowym w Zaborze

Dr inż. Gerard Bryś, dr Marek Dankowski, mgr inż. Włodzimierz Dyszak, mgr inż. Artur Frątczak, Uniwersytet Zielonogórski

1. Wprowadzenie

W artykule przedstawiono stan techniczny mostu przedniego, który znajduje się na terenie zespołu pałacowego w miejscowości Zabór w powiecie zielonogórskim. Omówiono liczne uszkodzenia występujące m.in. w łukowej konstrukcji murowej mostu oraz przeanalizowano ich przyczyny. Zaproponowano również niezbędne zabezpieczenia wraz ze wskazaniem sposobu naprawy konstrukcji.

2. Krótki rys historyczny założenia pałacowego w Zaborze [1]

Zabór jako wieś po raz pierwszy został wzmiankowany pod nazwą Sabir w roku 1306. Na przestrzeni stuleci majątek często zmieniał swoich właścicieli. Budowę pałacu w Zaborze rozpoczęto w roku 1677 z inicjatywy Henryka Jana von Dünnewald. Pałac i włości zaborskie przechodziły jeszcze nadal z rąk do rąk, aż w roku 1744 kupił je Fryderyk August Cosel, syn Augusta Mocnego Króla Polski i hrabiny Cosel. Po pożarze, który rok później częściowo strawił obiekt, Fryderyk A. Cosel nie tylko odbudował pałac, ale i go rozbudował dodając nowe elementy, między innymi wzbogacając go o dwie wieże, z których tylko zachodnia została ukończona i zwieńczona hełmem z latarnią, wschodnia natomiast pozostała niedokończona. Pałacowi nadano wystrój odpowiadający epoce rokoka. W następnych latach pałac znów zmieniał często swoich właścicieli, którymi od roku 1783 zostali członkowie książęcego rodu Carolat-Schönaich. W okresie 1918–1945 pałac należał do drugiej małżonki Wilhelma II, Herminy. Po wojnie i po pożarze w 1956 roku, pałac



Fot. 1. Widok mostu przedniego w pałacu w Zaborze

został odbudowany i obecnie mieści się w nim SP ZOZ Centrum Leczenia Dzieci i Młodzieży.

Pod względem architektonicznym pałac jest wzniesiony na rzucie litery „C”. Posiada czworoboczny dziedziniec i arkadową galerię oraz taras. Budynek jest trzykondygnacyjny, podpiwniczony i nakryty dachem dwuspadowym w skrzydle południowo-wschodnim i na frontonie oraz dachem trójspadowym na skrzydłach bocznych. W pałacu zachowana została bogata sztukateria wnętrz o motywach roślinnych i zwierzęcych (m.in. sala balowa i tzw. owalna).

3. Opis konstrukcji obiektu wg [2]

Opisywany i zbadany most tzw. przedni stanowi wjazd na dziedziniec pałacu w Zaborze od strony centrum tej miejscowości poprzez fosę okalającą obiekt. Odbywa się na nim ruch pieszy oraz przejazd stosunkowo lekkich pojazdów (do 1,5 tony) zabezpieczających za-

opatrzenie i bieżące funkcjonowanie Centrum Leczenia Dzieci i Młodzieży.

Ustrój nośny mostu to czteroprzęsłowa konstrukcja stanowiąca łuki ceglane o grubości 38 cm, wykonane z cegieł pełnych łączonych zaprawą wapienną. Cała konstrukcja nośna opiera się na murach oporowych fosi oraz na trzech podporach pośrednich wykonanych jako murowane z cegły pełnej. Fundamenty podpór wykonane są z kamieni polnych ułożonych również na zaprawie wapiennej (wg dokumentów archiwalnych i wykonanej odkrywki). Głębokość posadowienia fundamentów w 1983 roku wynosiła ok. 50 cm, przy czym podłoże gruntowe do głębokości 5,0 m (pod nadkładem gleby o miąższości ok. 40 cm) stanowiła jednolita warstwa geotechniczna, którą budowały piaski średnie w stanie średnio-zagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $ID = 0,4$. Ceglane podpory nie posiadały izolacji przeciwwilgociowej poziomej.

Pierwotną nawierzchnię mostu stanowił kamień polny na podsypce piaskowej. Później, na istniejących warstwach i dodatkowej podsypce piaskowej wykonano dwie płyty betonowe, przy czym dolną warstwę betonu zazbrojono prętami $\varnothing 10$ mm.

Most posiada balustrady wykonane z cegły pełnej. Grubość balustrad wynosi 38 cm z lokalnymi poszerzeniami do 51 cm (mniej więcej co 2,4 m).

Do konstrukcji mostu zamocowane są różnego rodzaju instalacje, w tym c.o., zasilające budynek pałacu (fot. 1). W roku 1992 most zabezpieczono doraźnie przez podparcie „tymczasową” konstrukcją wykonaną z kratownic drewnianych, która jednak do dnia dzisiejszego stanowi podstawowe zabezpieczenie obiektu.

Podstawowe dane techniczne mostu są następujące:

- długość całkowita – 28,42 m;
- ilość przęseł – 4;
- rozpiętość łuków ceglanych [m] – 3,60; 3,64; 3,59; 3,56;
- wysokość sklepienia w wezgielciu [m] – 2,70; 2,85; 2,96 i 3,10;
- szerokość całkowita – 5,37 m;
- szerokość między balustradami – $4,25 \div 4,35$ m

4. Stwierdzony stan techniczny mostu przedniego – opis uszkodzeń

W wyniku dogłębnych i szczegółowych oględzin opisywanego mostu stwierdzono, że stan techniczny łukowej konstrukcji murowej jest niezadowalający. Przede wszystkim widoczne są liczne rysy obecne zarówno na zewnętrznych płaszczyznach sklepień, jak i na wewnętrznych częściach sklepień, gdzie przebiegają głównie pionowo aż do fundamentów. Zaobserwowano liczne rozwarstwienia fragmentów muru w strefie wewnętrznej części sklepienia wzdłuż całych krawędzi łuków. W obrębie sklepień widoczne są ślady wcześniej wykonywanych napraw metodą przemurowań.

W licznych miejscach konstrukcji łukowej stwierdzono ubytki zaprawy, która została wypłukana przez wody opa-

dowe, a także przez wodę, która przesącza się od strony nawierzchni mostu przez rozszczelnioną izolację.

W wielu miejscach na konstrukcji murowej widoczne są zniszczone powierzchnie licowe cegieł, które uległy złuszczeniu, częściowemu rozwarstwieniu i odspojeniu warstw powierzchniowych wskutek działania mrozu.

Mur boczny przyczółka mostu od strony wjazdu jest mocno wybończony w strefie schodów. Jest podparty drewniana przyporą.

Również jeżeli chodzi o górną część mostu, stwierdzono obecność licznych spękań balustrad, których liczba i stopień rozwarcia były tym większe, im bliżej było do styku mostu z murem oporowym fosi w strefie wjazdowej na most. Podobnie nakrywy balustrad wykonane z piaskowca, są uszkodzone. Na ich powierzchniach widoczne są rysy i wyraźniejsze spękania, a w niektórych miejscach wyraźne wyszczerbienia i ubytki piaskowca.

5. Zawilgocenia konstrukcji murowej

W przeszło 20 miejscach wykonano pomiary wilgotności masowej murów stosując do tego celu wilgotnościomierz LAB-EL LB796 bazujący na metodzie pojemnościowej. W danym punkcie pomiarowym, pomiary wykonano na wysokości 30 cm, 90 cm, 150 cm i 190 cm licząc od powierzchni terenu, uzyskując w sumie 96 wyników. Z uwagi na ograniczoną ilość miejsca zrezygnowano z publikowania wszystkich uzyskanych wyników pomiarów, nie mniej należy wskazać, iż znajdują się one w zakresie od 12,8 do 20,0% wilgotności masowej muru. Nie zaobserwowano przy tym jakiegokolwiek istotnej zależności stopnia zawilgocenia muru od odległości wykonanego pomiaru od powierzchni terenu. Natomiast zgodnie z obowiązującą kwalifikacją zawilgocenia materiałów, mury o zawilgoceniu powyżej 12%, czyli o takiej wilgotności, jaką stwierdzono dla murów konstrukcji mostu przedniego, należy przyjąć, że są one w stanie mokrym.

6. Zasolenie konstrukcji murowej mostu

W celu oceny stopnia zasolenia muru opisywanego mostu, pobrano do badań 3 próbki ze ścian murowych, na których wykonano analizy chemiczne w zakresie zawartości w nich tzw. szkodliwych soli budowlanych, czyli chlorków, siarczanów i azotanów. W wyniku badań stwierdzono, że we wszystkich zbadanych próbkach udział chlorków nie przekracza 0,18% wag., udział siarczanów 0,15% wag., zaś udział azotanów 0,017% wagowych.

W związku z powyższym, zgodnie z obowiązującymi wytycznymi, należy przyjąć, że zasolenie murów mostu przedniego w Zaborze, biorąc pod uwagę wszystkie rodzaje szkodliwych soli budowlanych, znajduje się w stopniu niskim.

7. Przyczyny uszkodzeń

Podstawową przyczyną opisanych uszkodzeń jest destrukcyjne działanie wody spotęgowane czynnikami mro-

zowymi. Jak już wspomniano woda przenika do wnętrza konstrukcji murej zarówno od strony gruntu, jak i od góry poprzez nieszczelną nawierzchnię mostu.

Poziom wód gruntowych w strefie omawianego obiektu jest zmienny i już ten fakt może powodować część stwierdzonych uszkodzeń, ale bywa, że jest bardzo wysoki i wówczas woda podciągana jest kapilarnie przez ceglane filary konstrukcji, a zamarzając w okresie zimowym powoduje rozsadzające oddziaływanie na cegły, zwłaszcza w partiach muru przyległych do otaczającego terenu. Oprócz tego, woda powoduje częściowe wyfukowanie zaprawy ze spoin, tym samym osłabiając strukturę muru.

Natomiast woda wnika od góry, czyli od strony nawierzchni, również w połączeniu z procesem zamarzania, stanowi przyczynę spękań, złuszczenia się i odsłoneń warstwy cegieł oraz wyboczeń fragmentów muru w strefie sklepień i murów oporowych.

8. Proponowane sposoby naprawy konstrukcji murej mostu przedniego

Stan opisywanych uszkodzeń pogłębiał się na przestrzeni lat, co zostało udokumentowane we wcześniejszych ekspertyzach z 1983 i 1992 roku i wreszcie wymusiło wykonanie podparcia przęseł prowizoryczną konstrukcją wzmacniającą (1992 r.). Ponieważ jednak dalsza eksploatacja mostu może grozić awarią budowlaną, koniecznym staje się wykonanie wzmocnienia większości elementów konstrukcyjnych obiektu.

Jednym z pierwszoplanowych przedsięwzięć w ramach naprawy mostu jest odcięcie jego filarów i także konstrukcji sklepień od źródeł zawilgocenia. Odcięcie filarów od wody podciąganej kapilarnie postanowiono zrealizować przez wykonanie przepony iniekcyjnej na wysokości ich cokołu metodą iniekcji ciśnieniowej, przy nawiercaniu otworów w jednym rzędzie w odstępach 10÷12 cm wykorzystując dostępne na krajowym rynku i sprawdzone preparaty i technologie.

Wykonanie izolacji przeciwwodnej od strony nawierzchni należy powiązać z przebudową i wzmocnieniem konstrukcji całego obiektu. W tym celu zaproponowano demontaż istniejących warstw nawierzchni i dokładne oczyszczenie powierzchni górnej sklepienia oraz wykonanie wzmocnienia kompozytowej płyty ceglanej systemem opartym na zaprawach mineralnych. Aby odciążyć sklepienia ceramiczne, zaproponowano wykonanie płyty żelbetowej z żebrami podporowymi opartymi na filarach ceglanych mostu. Płytę należy wykonać ze spadkiem podłużnym dopasowanym do istniejącego i ze spadkiem poprzecznym 0,5% od murów balustrad do środka płyty. Wyboczony fragment muru w rejonie schodów zaproponowano wzmocnić poprzez zastosowanie ściągu z pręta \varnothing 30 mm, ukrytego w belce żelbetowej pod warstwami nawierzchni mostu.

Na powierzchni zaprojektowanej płyty żelbetowej nawierzchniowej należy wykonać izolację poziomą z elastycznej, grubowarstwowej bitumiczno-polimerowej

masy uszczelniającej typu KMB. Izolację należy wywinąć na mury balustrad zatapiając w niej, w miejscu przejścia płytę-ściana, siatkę z włókna szklanego. Warstwę ścierną należy wykonać z kostki granitowej ułożonej na podsypce cementowo-piaskowej.

Należy również zadbać o jednoznaczne odprowadzenie wody opadowej z powierzchni mostu, na przykład przez zastosowanie na jego końcu odwodnienia liniowego odprowadzającego wodę do fosy.

Wzmocnienie zarysowanych fragmentów łuków ceglanych po stronie zewnętrznej można wykonać przez wklejenie za pomocą mieszanek mineralnych specjalnych kotew ze stali nierdzewnej przeznaczonych do stabilizacji murów. Zaleca się wybrać kotwy uznanych producentów i wkleić je w spoiny konstrukcji w miejscach występujących zarysowań.

Fundamenty podpór powinny zostać wzmocnione na przykład przez wykonanie po obwodzie żelbetowego płaszcza spinającego rozwarstwione elementy kamienne, po uprzednim odpompowaniu wody z fosy. Na wysokości cokołu filarów należy wykonać poziomą przeponę przeciwwilgociową, najlepiej metodą iniekcji ciśnieniowej, według wybranej technologii znanych na krajowym rynku firm.

Zniszczone powierzchnie zewnętrzne cegieł, po uprzednim dokładnym oczyszczeniu muru, należy poddać reprofiliacji przez zastosowanie znanych na rynku krajowym gotowych i różnobarwnych zapraw z wypełniaczem trasowym zawierających mikrowłókna. Podobne preparaty należy wykorzystywać do uzupełnienia spoin. Przy głębokiej degradacji cegieł, należy je zakwalifikować do wymiany. Powierzchniowo osłabione cegły można wzmocnić impregnując je znanymi preparatami rozpuszczalnikowymi, np. na bazie poliakrylanów. Po wykonaniu prac naprawczych całą powierzchnię murów należy poddać hydrofobizacji.

9. Podsumowanie

Stan techniczny opisywanego mostu przedniego w zespole pałacowym w Zaborze był zły i jak już zaznaczono wcześniej, jego dalsza eksploatacja mogła grozić awarią budowlaną, a także utrudnione było prawidłowe funkcjonowanie Centrum Leczenia Dzieci i Młodzieży usytuowane w pałacu, ponieważ ograniczono na nim ruch pojazdów o masie całkowitej do 1,5 tony. Po wykonaniu remontu, według odrębnego i szczegółowego projektu, nastąpiła pełna rewitalizacja przedmiotowego mostu przedniego zarówno w sferze estetycznej, jak i konstrukcyjnej, zapewniając przejezdność dla pojazdów o znacznie większej masie całkowitej. Remont mostu przeprowadzono w II połowie 2012 roku.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Zamki, dwory i pałace województwa lubuskiego. Praca zbiorowa pod redakcją Barbary Bieliniś-Kopec i Błażeja Skazińskiego. Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Zielonej Górze, Zielona Góra 2007
- [2] Bryś G., Dyszak W., Frątczak A., Ekspertyza techniczna konstrukcji murej przedniego mostu w zespole pałacowym w Zaborze. Pracownia Projektowania i Ekspertyz „AAD” Włodzimierz Dyszak, Zielona Góra 2011