

**ZABEZPIECZENIE FRAGMENTU MURÓW
OBRONNYCH PRZY ULICY ŻYDOWSKIEJ -
ISTNIEJĄCE WIDOCZNE FRAGMENTY
MURÓW MIEJSKICH
W SANDOMIERZU**

ANALIZA STANU TECHNICZNEGO

Opracował:

mgr inż. Tomasz Rabęda

listopad 2016 r.

OPINIA TECHNICZNA

Ocena stanu technicznego fragmentów murów miejskich miasta Sandomierza

OBIEKT:

Mur obronny miejski – odcinek wzdłuż ulicy Żydowskiej

ADRES :

Sandomierz, 27-600 SANDOMIERZ

INWESTOR:

Gmina Miejska Sandomierz

**Plac Poniatowskiego 3
27-600 Sandomierz**

opracował :

mgr inż. Tomasz Rabęda

Sandomierz ; listopad 2016

OPRACOWANIE ZAWIERA:

A. Opis techniczny

- 1. Podstawa opracowania**
- 2. Cel i zakres opracowania**
- 3. Opis ogólny obiektu**
- 4. Opis techniczny i konstrukcyjny murów**
- 5. Ocena stanu technicznego – wnioski i zalecenia**
- 6. Wniosek końcowy**

A. OPIS TECHNICZNY OBIEKTU

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Materiały archiwalne,
- Wizja lokalna i oględziny obiektu oraz pomiary;

2. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest określenie stanu technicznego części murów miejskich Miasta Sandomierz zachowanych od ulicy Żydowskiej wraz z fragmentem baszty średniowiecznej. Celowym jest wykonanie oględzin i poddanie szczegółowej ocenie elementów w/w obiektu

Zakres opracowania obejmuje doraźną ocenę i określenie stanu zagrożenia dla konstrukcji murów oraz metody jego zabezpieczenia przed dalszą destrukcją.

3. Ogólny opis obiektu

Mury obronne Miasta Sandomierza przez wieki poddawane licznym przebudowom i katastrofom budowlanym oraz w wielu przypadkach planowym wyburzeniom przetrwały w częściowym stanie do czasów współczesnych.

Budowane mury w różnych częściach fortecy Sandomierz w ciągu wieków ulegały zniszczeniom i podlegały procesom napraw i odbudowy. Badane odcinki muru w nielicznych tylko fragmentach posiadały zachowane autentyczne lico wykonane z cegieł gotyckich, wiązanych w wątku polskim, z zachowanym kamiennym fundamentem ze skaleni wiązanych w sposób nieregularny. Z pobranych w czasie badań próbek zaprawy wynika, że była to zaprawa wapienno piaskowa w kolorze kremowym, o jednorodnym wypełnieniu piaskiem mineralnym o małej średnicy ziaren z zauważalnymi nie roztartymi cząstkami wapna.

Przeprowadzone w II poł. XX w prace konserwatorskie wykonywane przez PKZ polegały na obudowaniu cegłą maszynową typu gotyckiego najbardziej zniszczonych fragmentów muru, bez zachowanego lica, wyrównaniu i obudowaniu szczytów oraz nadbudowaniu na zachowanym kamiennym fundamencie niewielkiej wysokości murków celem zaznaczenia ich przebiegu i wyeksponowania ponad poziom gruntu.

W takim stanie zachowania mury te przetrwały do czasów współczesnych ulegając na przestrzeni ostatnich lat ponownej destrukcji i procesom zniszczenia od działania środowiska naturalnego i sił przyrody.

W większości i najlepiej zachowane są części murów od strony zachodniej ulicy Żydowskiej z furta Dominikańską w ulicy Zamkowej. Jednak te partie murów uległy już znacznej destrukcji oraz ujawniły się błędy wykonawcze poprzednich XX wiecznych etapów konserwacji i odbudowy.

4. Opis techniczny i konstrukcyjny murów

Zachowane fragmenty murów i baszt Sandomierza pozwalają w przybliżeniu odtworzyć plan średniowiecznego miasta, otoczonego warownym pierścieniem muru, zakończonego krenelażem z czterema bramami głównymi i wieloma basztami, przykrytymi dachami namiotowymi.

Mury bieły wzdłuż naturalnych stoków i skarp miasta i posiadały cztery zasadnicze bramy i furty komunikacyjne. Posiadały co pewien czas odstęp, a na załamaniach obwodu baszty budowane na rzucie czworokąta, otwarte od strony miasta, o wymiarach od ok. 1035 cm x 400 cm (określone na podstawie zachowanych fragmentów).

Z pozostałych murów najlepiej zachowały się fragmenty zlokalizowane bezpośrednio przy bramie Opatowskiej i w dawnej dzielnicy żydowskiej, w zachodniej części miasta wzdłuż ul. Żydowskiej. W tej części znajduje się jedyna zachowana baszta, położona u wylotu ul. Szpitalnej. Mur w tej części przebiega pomiędzy ul. Żydowską, a położoną u podnóża skarpy ul. Podwale. W tej części od strony ul. Podwale widoczny jest fragment muru wykonany z kamienia łamanego z zachowanymi warstwami wyrównania, co trzy – cztery warstwy. W partiach muru ceglanego baszty zachował się charakterystyczny dla gotyku polski układ cegły, z widocznymi, charakterystycznymi dla tego okresu wymiarami cegieł. Wątek ten posiada użyte w celach ozdobnych główki ostropalonej, ciemnej cegły.

Poza partiami gotyckimi cegła użyta do budowy muru, posiada różne wymiary, co jest szczególnie widoczne pomiędzy partiami górnymi i dolnymi. Mury, jak należy wnioskować z zachowanych elementów były po okresach zniszczeń wojennych, ponownie odbudowywane w trybie szybkim z materiałów zachowanych, jak i nowych (okres XVII i XVIII w.).

Świadczyć o tym mogą rdzenie murów, które wykonywano chaotycznie, bez należytych i prawidłowych wiązań, poprzez ich wypełnienie rumowiskiem gruzowo – ceglanym, zalany zaprawą wapienną. Taki ich stan potwierdza, wielokrotnie prowadzone naprawy, wymagające użycia budulca zastępczego, wynikającego z braku dużych ilości potrzebnej do renowacji cegły.

Mury z okresu okres XVII i XVIII w. posiadały szereg ubytków, z których wiele powstało z powodu zniszczenia i degradacji cegły (na skutek braku jej zabezpieczenia), wskutek jej zawilgocenia i korozji. Inne powstały w wyniku działań mieszkańców miasta.

Pierwotnie wykute otwory w XX w. zamurowano cegłą. Są one dość wyraźnie widoczne, za względu na użycie odmiennego materiału i pionowe pęknięcia na łączach, które powstały na skutek nieprawidłowego połączenia ze starym korpusem muru (domurowania wprowadzono bez należytego przewiązania strzępi).

Mury składają się z części fundamentowej, wykonanej z kamienia łupanego i nachylonego lekko skarpowo w kierunku skarp (pomiędzy Podwale a Żydowską). Ich grubość waha się od 220 do 250 cm. Są one posadowione ok. 100 – 150 cm na gruncie nośnym.

Zbudowane zostały z kamienia, powiązanego zaprawą, w chwili obecnej częściowo osłabioną i wypłukaną. W niektórych partiach istnieją ubytki elementów kamiennych.

Mur ceglany został posadowiony na murze fundamentowym – kamiennym. Posiada grubość 220 cm i wysokość do 350 cm, z widocznymi licznymi śladami przemurowań i zamurowań wtórnych otworów okiennych, komunikacyjnych oraz widoczne liczne ubytki posiadające wielkość od jednej do kilku cegieł.

Nie określono wysokości korony murów, zniszczonej w chwili obecnej na całej ich długości. Po wcześniejszych pracach renowacyjnych i konserwatorskich wymaga ona całkowitego przemurowania na ustalonej projektem wysokości.

Mury, pomimo znacznej grubości i wysokości sięgającej ok. 220cm, nie tworzą jednolitego trzonu murowego. Wynika to z ich konstrukcji, obejmującej płaszcz ceglany zewnętrzny o grubości od jednej do półtożej cegły z wypełnieniem wnętrza rumowiskiem, składającym się z kamieni i gruzu, zalany zaprawą wapienną, w chwili obecnej częściowo skamieniałą.

Mur na południe od synagogi wykonany z cegły maszynowej, nadmurowany na kamiennym, oryginalnym fundamencie jest zniszczony w całej swej strukturze. W całości pochodzi z czasów robót PKZ-owskich z lat 60-tych XX w. i nie posiada nawet zabytkowego rdzenia, a tylko zabytkową, w dużym stopniu oryginalną podmurówkę wykonaną z kamienia na zaprawie wapiennej. Cegły powiązane zaprawą cementową posiadają mrozowe uszkodzenia

całej swej struktury, także wewnątrz konstrukcji. Z konstrukcyjnego punktu widzenia nie ma więc sensu pozostawianie jakichkolwiek wewnętrznych partii murów, które nie stanowią żadnej wartości ani pod względem historycznym, ani technicznym, a pod względem konstrukcyjnym mogą stanowi nawet przeszkodę przy próbie prawidłowego wykonania prawidłowej rekonstrukcji muru. Wyjątek stanowi ostaniec (wysoki odcinek muru z oryginalnym rdzeniem, którego lica pozostają w zadowalającym stanie technicznym.

Fragmenty murów położone na północ od synagogi od strony ul. Żydowskiej posiadają lico wykonane także z XX-wiecznej cegły maszynowej na zaprawie cementowej. Stan techniczny cegieł (warstwy licowej) jest bardzo zły, a ponadto na całej powierzchni wątku występują poziome szczeliny, z których wycieka wapienna zawiesina powstająca w wyniku przenikania wód opadowych do rdzenia muru. Lico tych fragmentów muru należy bezwzględnie wymienić.

Konstrukcja baszty i zachowanego oryginalnego fragmentu murów obronnych na północ od niej stanowi mur ceglany wsparty na kamiennym fundamencie. Jest to jeden z lepiej zachowanych fragmentów murów obronnych Miasta Sandomierza w dużej części z licem z cegły gotyckiej o oryginalnym wątku i XX-wiecznymi przemurowaniami z cegły maszynowej.

Obiekt oceniany jest jako budowla o dużym znaczeniu historycznym i zabytkowym. Od strony zachodniej (ul. Podwale Dolne) widoczne pęknięcia i odchylenie części licowej muru oraz znaczny ubytek faktury ceglanej w licu. Pęknięcia i ubytki widoczne również w pozostałych ścianach baszty o ekspozycji północnej, zachodniej i południowej.

5. Ocena stanu technicznego obiektu

W wyniku oględzin stwierdzono rozluźnienie warstw cegieł w wątku, znaczny ubytek warstwy fakturowej w zachowanym licu ścian oraz znaczne pęknięcia (od 3 do 15 cm) w części na południowej muru na północ od baszty. Pęknięcia o mniejszym rozwarciu występują także w obu przylegających do narożnika baszty ścianach na całej wysokości muru. W szczelinach muru stwierdzono występowanie krzewów i drobnej roślinności przyczyniającej się do degradacji spoin przewiązania muru oraz rozsadzania substancji muru baszty.

Powstałe uszkodzenia i ubytki w zbiegających się w narożniku baszty murach zachodnim i południowym dają prześwit poprzeczny na wysokości około 1 m od korony baszty o długości około 50-60 cm oraz liczne krótsze prześwity w dolnej partii narożnika. W ścianie zachodniej w odległości ok. 50 cm od narożnika duży ubytek w licu muru na głębokość 1 cegły

do 1 ½ cegły rozpoczynający się od 1 m do 3 m nad terenem o łącznej powierzchni 3 do 4 m². Pozostała część muru od strony zachodniej posiada znaczne zarysowania, odchylenia od pionu i wyraźne rozluźnienie struktury. Obecny stan techniczny murów baszty stwarza zagrożenie zawalenia i spowodowania katastrofy budowlanej.

5.1. Analiza stanu technicznego obiektu (Baszta)

Ze względu na znaczny prześwit poprzeczny przez naroże południowo-zachodnie baszty tworzące klin odłamu i znaczne odchylenie naroża od pionu istnieje duże ryzyko zawalenia tej partii muru. Powstały klin odłamu o szerokości ok. 2 cegieł i wysokości ok. 3 m wykazuje duże odspojenie od reszty baszty i znaczną smukłość słupową co grozi utratą stateczności i odłamaniem klina w kierunku ulicy Podwale Dolne.

Pozostała w klinie zaprawa wapienna o marce poniżej 0,8 MPa w przekroju prostopadłym do warstw muru nie posiada wytrzymałości na rozciąganie : $R_{mkz} = 0$ MPa

Ze względu na ukształtowanie terenu i niebezpieczeństwo zawalenia naroża baszty zagrożony był ruch pieszy i kołowy na odpowiadającym usytuowaniu baszty odcinku pasa drogowego ulicy Podwale Dolne w Sandomierzu.

W chwili obecnej południowa, zachodnia i północna ściana baszty zostały zabezpieczone przez okrycie siatką stalową przy użyciu kotew i lin.

5.2. Analiza stanu technicznego obiektu (Fragment muru na północ od baszty)

Pozostałe krawędzie wokół ubytku w ścianie zachodniej muru wykazują również tendencję do utraty stateczności i wymagają pilnego zabezpieczenia.

Korozja mrozowa faktury muru spowodowała ubytki warstw zewnętrznych, rozluźnienie struktury muru i odchylenia od pionu zakwalifikowane do oględzin i zabezpieczenia. Powoduje to wypadanie poszczególnych cegieł licowych z wątku, jednak w porównaniu z basztą, pozostają one w najbliższym otoczeniu muru, ze względu na kilkumetrową płaską powierzchnię gruntu, stanowiącą szczyt przyległej skarpy.

5.3. Zalecenia techniczno – konstrukcyjne (etap remontu)

Zagrażający zawaleniem narożnik baszty – odłamujący się klin należy bezwzględnie rozebrać używając zwyżki lub kosza dźwigowego w kierunku od góry do podstawy muru. Zabrania się ustawiania rusztowań do rozbiórki od strony zachodniej ze względu na niebezpieczeństwo zawalenia muru. Podczas prowadzenia robót rozbiórkowych należy wyłączyć z ruchu ulicę Podwale Dolne i wykonać palisadę zabezpieczającą w odległości H muru. Cegłę z rozbiórki należy oczyścić i zabezpieczyć.

Podczas prac rozbiórkowych i robót budowlanych odtworzenia murów wykonać płotki zabezpieczeń i ochronny przed niekontrolowanym oderwaniem się fragmentów muru i luźnych cegieł. Prace prowadzić z zachowaniem warunków BHP i pod nadzorem służb konserwatorskich.

W miejscach muru nie nadających się do kotwienia a wykazujących stabilną pracę konstrukcji, bez nadmiernego wyężenia należy wykonać nowe przemurowanie po częściowej rozbiórce z wtórnym wykorzystaniem materiału z rozbiórki (cegły gotyckiej)

W późniejszych etapach naprawy murów, po jego uprzednim zabezpieczeniu zaleca się stosowanie systemu naprawy i wzmacniania konstrukcji murowych lub równoważnych systemów wykorzystujących technikę zszywania murów ceglanych. Przyjęta metoda zabezpieczeń powinna być nieinwazyjna i nie naruszać oryginalnej gotyckiej struktury muru a jedynie ingerować w spoiny. Ewentualne ubytki powstałe podczas prac konstrukcyjnych odtworzyć cegłą gotycką pozyskaną z rozbiórki lub nową ręcznie formowaną cegłą typu gotyckiego.

Ubytki faktury i obsunięcia zewnętrznej warstwy muru należy uzupełnić przez zamurowania z odzyskanej cegły i wykonaniem zakotwień z prętów ze stali nierdzewnej lub przewiązania cegłą zespalając ją z istniejącym destruktem wypełnienia wnętrza muru po uprzednim sprawdzeniu jego nośności.

6. Wniosek końcowy

Powstałe uszkodzenia i zniszczenia powstały w długim okresie destrukcji mrozowej, wymywania spoin i substancji przez wody opadowe oraz rozsadzania przez roślinność i działanie korozji biologicznej. Początki destrukcji były obserwowane i sygnalizowane w latach 2008-2009 i bez wątpienia stan obecny jest wynikiem działania sił natury w ostatnich latach przyczyniając się do nasilenia uszkodzeń w tym czasie.

Zaproponowane rozwiązania powinny być konsultowane na etapie wykonawstwa z kierownikiem prac, inspektorem nadzoru i inwestorem. Stan całego obiektu muru wymaga doraźnego przeglądu stanu technicznego, opracowania dokumentacji w zakresie zabezpieczenia i wykonania napraw oraz docelowych prac konserwacyjno-naprawczych obiektu zgodnych z programem prac konserwatorskich.

Prace budowlane prowadzić zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną i programem prac konserwatorskich.

UWAGI

W czasie prowadzenia robót budowlanych należy zwrócić szczególną uwagę na rygorystyczne przestrzeganie przepisów BHP.

Prace prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844) i Rozporządzeniem BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 03.47.401)

Wszelkie prace prowadzić zgodnie z obowiązującą sztuką budowlaną i wiedzą techniczną, a w szczególności z obowiązującymi normami i ogólnymi warunkami wykonania robót budowlano-montażowych.

Na tym zakończono opis do opinii technicznej.

Opracował:

mgr inż. Tomasz Rabęda