

# PROJEKT RENOWACJI I ZABEZPIECZENIA STRUKTURY MURÓW ZABYTKOWEGO ZAMKU KRÓLEWSKIEGO W CHĘCINACH

## 1.0. DANE OGÓLNE

### 1.1. Inwestor:

Dyrektor Zamku Królewskiego w Chęcinach  
ul. Małogoska 7, 26-060 CHĘCINY

### 1.2. Jednostka Projektowa:

Pracownia Architektury i Krajobrazu Kulturowego „ĆWIERTAK”  
ul. Jarońskich (d. Pomorska) 3  
25 – 335 Kielce

### 1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- Zlecenie Inwestora
- Ekspertyza techniczna konstrukcyjna murów Zamku Królewskiego w Chęcinach  
Określająca uszkodzenia i przyczyny ich powstania oraz możliwe sposoby napraw  
opracowana w Pracowni Projektowej Ewa Sowa-Mróż, Warszawa ul. Czerniakowska  
155 lok. 67 we wrześniu 2017 r
- Wizja lokalna połączona z weryfikacją stanu uszkodzeń po 2 sezonach zimowych od  
czasu wykonania ekspertyzy
- Badania autopsyjne
- Mapa sytuacyjno- wysokościowa w skali 1 : 1000
- Ogólnie dostępna podstawowa literatura przedmiotu opracowania wg. zał. nr. 1

## 2.0. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt architektoniczno - budowlany sposobu prowadzenia oraz zakresu prac budowlanych renowacji i zabezpieczenia zabytkowej struktury murów zamkowych oparciu o *Ekspertyzę techniczną konstrukcyjną murów Zamku Królewskiego w Chęcinach*, skorygowaną o weryfikację stanu zagrożeń po upływie niemal 2 lat od czasu wykonania tej ekspertyzy. Opracowanie uwzględnia również typowanie kolejności robót w zależności od stopnia zagrożenia zarówno dla

struktury substancji zabytkowej jak i niebezpieczeństw związanych z intensywnym ruchem turystycznym na terenie Zamku.

### **3.0. STAN ISTNIEJACY (z uwzględnieniem stanu badań)**

Zamek jest położony na Górze Zamkowej o wysokości ok. 366,0 m n.p.m. wyniesionej powyżej otaczającego wzgórze terenu od strony miasta Chęciny o ok. 75,0 m w stosunku do poziomu dawnego Rynku miejskiego (obecnie Plac 2 Czerwca) i o ok. 47,0 m od strony południowej, to jest od strony drogi prowadzącej do głównej bramy zamkowej. Góra Zamkowa od strony północnej jest wylesiona, stok porasta niska roślinność okrywowa, z pozostałych stron zbocza góry i teren wokół zamku objęty ochroną konserwatorską jest zadrzewiony.

Zamek został opuszczony najpewniej około połowy XVIII wieku i stopniowo popadał w ruinę, około roku 1796 rozpoczęto planową rozbiórkę murów zamku w celu pozyskania kamienia drogowego - prace te trwały do ok. 1820 r., kiedy to zaprzestano planowych robót rozbiórkowych.

Ze względu na zainteresowanie Chęćinami, a szczególnie walorami turystycznymi miasta i zamku rozpoczęto w 1887 r. naprawę murów zamkowych, niestety trwającą dość krótko. Pierwszą poważną publikacją dotyczącą zarówno Zamku jak i miasta Chęciny była monografia napisana przez Michała Rawitę-Wilanowskiego ok. 1902 r. w oparciu o istniejące jeszcze wówczas księgi grodzkie i parafialne oraz inwentarz z 1613r., w której podał przypuszczalną datę budowy zamku na lata 1295-1306. Próbę rekonstrukcji zamku gotyckiego podjął również w 1912 r. A. Szyszko-Bohusz, jednak na początku I wojny światowej zamek i wieże zamkowe zostały ostrzelane przez artylerię austriacką co spowodowało znaczne zniszczenia substancji zabytkowej.

Kolejnej naprawy murów dokonywano w latach międzywojennych pod auspicjami Towarzystwa Turystycznego, a w latach trzydziestych po raz pierwszy ustalono „granice otoczenia zamku, które należy traktować jako rezerwat i program robót dla zabezpieczenia ruin przed zniszczeniem”.

W czasie II wojny światowej w przez krótki czas prowadzono prace wydobywania kamienia tworząc w efekcie znaczne stromizny od strony wschodniej i zachodniej i niszcząc częściowo trasę drogi dojazdowej do zamku.

Po wojnie po roku 1946 prowadzono na zamku prace restauracyjne, niestety bez właściwego przygotowania architektonicznego i archeologicznego, a w rezultacie tych prac powstał obecnie znany wygląd zamku.

Prace badawcze - archeologiczne prowadzono następnie w latach 1958-1959, jednak programu wykopalisk, szczególnie na obszarze dolnego zamku nie dokończono. Następne badania i prace restauracyjne konsultowane przez prof. J. Rozpędowskiego prowadzono z różną intensywnością w latach od 1965 do 1983 r. Na podstawie tych badań sformułowano główne wnioski dotyczące powstania zamku oraz przeprowadzono datowanie czterech podstawowych faz budowlanych opierając się na wynikach zarówno badań architektonicznych i rozwarstwienia murów jak i wynikach badań archeologicznych. W rezultacie przyjęto następujące etapy budowy zamku:

- Etap I - przed 1306 r. powstanie zamku górnego - czyli murów obwodowych, kamiennych wież i budynku tzw. skarbcza. Nie rozstrzygnięto jednak ostatecznie wątpliwości co do osoby fundatora zamku. Przypuszczalnie - mógł to być Władysław Łokietek, jak również Wacław II lub jego stronnik biskup krakowski Muskata
- Etap II - nadbudowę okrągłych wież cegłą dokonano prawdopodobnie za Kazimierza Wielkiego, w tym czasie wybudowano również przedbramie
- Etap III - datowanie zakończenia budowy murów obwodowych zamku dolnego ustalono na rok 1476.
- Etap IV. - późniejszą przebudowę zamku prowadzoną z stylu renesansowym datuje się na I połowę XVII wieku

Prace badawcze przerwano w latach siedemdziesiątych a ostatnie kompleksowe opracowanie dotyczące zamku powstało w 1983 r w Pracowni Konserwatorsko Badawczej w Krakowie. Aktualnie stale prowadzone są prace zabezpieczające oraz pozwalające na udostępnienie zamku dla ruchu turystycznego.

#### **4.0. CHARAKTERYSTYCZNE TYPY USZKODZEŃ I PROPONOWANE SPOSOBY NAPRAWY**

Dość burzliwe dzieje zamku, w tym zniszczenia powstałe po opuszczeniu zamku oraz wynikające z działań wojennych a także wielokrotne na przestrzeni wieków doraźne próby napraw i rekonstrukcji, często z użyciem aktualnie dostępnych, ale różnorodnych materiałów

powodują brak spójności wątków oraz skutkują powstaniem uszkodzeń struktury zabytkowych murów.

Na podstawie w/w szczegółowej ekspertyzy konstrukcyjnej z 2017 r. oraz dokładnych własnych badań autopsyjnych przeprowadzonych w czerwcu 2019 r. :

**określa się następujące typy uszkodzeń wymagających różnego zakresu prac naprawczych i interwencji konserwatorskiej:**

- 4.1.1. Ubytki w warstwie zabezpieczającej koronę murów skutkujące penetracją wód opadowych w głąb struktury muru i wypłukiwaniem zaprawy
- 4.1.2. Głębokie ubytki zaprawy w spoinach
- 4.1.3. Wybrzuszenie odcinków muru spowodowane odspojeniem warstw licowych połączone z głębokimi ubytkami zaprawy i fragmentów kamiennych elementów licowych, rysy i odspojenia w strukturze murów występowały szczególnie od strony południowej i wschodniej oraz przy „środkowej” wieży na Zamku Wysokim. Głębokie ubytki w strukturze murów i w warstwie licowej zarówno ceglanej jak i kamiennej, odspojenie fragmentów warstw licowych po zewnętrznej stronie muru południowego.  
Duży ubytek kamienia w elewacji północnej w punktach oznaczonych w ekspertyzie nr 34, 35  
Głębokie spękania przypór w elewacji wschodniej i północnej murów zamkowych, ubytki obramowań okiennych wieży środkowej
- 4.1.4. Zniszczone lico fragmentów murów ceglanych znajdujących się wewnątrz wież - wykonanych z cegły palcówki związane z łuszczeniem lub pudrowaniem warstwy powierzchniowej cegły, oraz wypadaniem bloczków kamiennych.
- 4.1.5. Zacieki z węglanu wapnia, zazielenienia glonami i porostami i w kilku miejscach dziką roślinnością
- 4.1.6. Fragmenty zabezpieczeń i powierzchniowego spoinowania wykonanych zaprawą cementową powodujące degradację zarówno głębiej położonych zapraw wapiennych jak i destrukcję - kamieni tworzących mur. Niektóre z tych uzupełnień są szczególnie

rażące również z powodów estetycznych i odmiennej kolorystyki. Oraz spękania cementowych zabezpieczeń korony murów domu wielkiego, wież i murów obwodowych

- 4.1.7. Założenie nowej instalacji odgromowej na wieżach oraz uzupełnienie uszkodzonych, uziomów. Akurat tę czynność należy potraktować priorytetowo ze względu na coraz częściej występujące uderzenia piorunów powodujące uszkodzenia korony murów wież oraz stanowiące zagrożenie dla personelu i turystów przebywających na terenie zamku w czasie występowania wyładowań atmosferycznych.

W trakcie prac zabezpieczających należy uwzględnić niejednorodność występujących w murach zamku materiałów budowlanych - większość stanowią wapienie i dolomity, lecz występują również piaskowce z różnych złóż, oraz cegła ceramiczna z kilku okresów historycznych stanowiąca w niektórych przypadkach obramowanie otworów w ścianach a także wyższe kondygnacje wież Zamku Wysokiego.

Ze względu na stosunkowo duży zakres całości niezbędnych prac i ograniczenia budżetowe Inwestora proponuje się przede wszystkim typowanie kolejności robót budowlanych - renowacyjnych i naprawczych w zależności od stopnia zagrożenia dla struktury substancji zabytkowej murów jak również bezpieczeństwa zwiedzających.

#### **Projektowane sposoby postępowania i metody prowadzenia prac.**

Do prac renowacyjnych i remontowych zaproponowano wstępnie posiadające preparaty firmy Remmers jako posiadające odpowiednie parametry technologiczne i atesty do prac budowlanych przy obiektach zabytkowych. Dopuszczalne jest oczywiście stosowanie preparatów innych form pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i technologicznych nie gorszych niż preparaty firmy Remmers

##### 4.2.1.

- usunięcie wykruszonych elementów zaprawy i luźnych fragmentów kamiennego wątku, i ich ponowne murowanie po odczyszczeniu ze starej zaprawy - na zaprawie wapiennej , następnie wzmocnienie środkami krzemianowymi i hydrofobizowanie
- W przypadku niewielkich ubytków zaprawy i dobrego jej stanu w głębszych warstwach muru, ubytki uzupełniać zaprawą Fugenmörtel z użyciem materiału szepnego np. Haftfest. Miejsca osłabione wzmocnić środkami

krzemianowymi KSE 100 i KSE 300. Pęknięcia i rysy uzupełnić za pomocą pakerów stosując mikrocementy lub żywice

- W przypadku znacznych ubytków zaprawy zdemontować ostatnie luźno leżące warstwy a następnie je przemurować do uprzedniego poziomu z zastosowaniem zaprawy wapiennej z 5% dodatkiem białego cementu.  
Używać kamieni z rozbiórki po ich oczyszczeniu z resztek starej zaprawy
- Spoiny uzupełnić zaprawą Fugenmörtel lub Restauriermörtel z doбором kolorystyki, ostatnią warstwę wyrównać z wykonaniem spadku ok. 0,5% na zewnątrz murów a następnie warstwę powierzchniową hydrofobizować preparatem Funkosil SL lub Sarsil
- Części korony murów zabezpieczonych zaprawą cementową naprawiać poprzez usunięcie ze spoin zaprawy cementowej i zastosowanie w jej miejsce masy renowacyjnej np. Gruntputz WTA oraz hydrofobizowanie preparatem Funcosil SL lub Sarsil
- Uskoki murów, fragmenty z pozostawionymi strzępami, powierzchnie ze znacznymi spadkami jak np. ukośne powierzchnie szczytu przypór oczyścić z warstw cementowych i wzmocnić preparatami krzemianowymi KSE 100, a po jego wchłonięciu preparatem KSE 300 a następnie uszczelnić przez zagruntowanie preparatem uszczelniającym np. Kiesol, po czym powierzchnie wyrównać szybkowiązującymi szpachlówkami i hydrofobizować. Szczytowe powierzchnie przypór można zgodnie z zleceniami ekspertyzy konstrukcyjnej posypać kruszywem bazaltowym o uziarnieniu od 1 do 5 mm

#### 4.2. 2.

- Głębokie ubytki zaprawy w spoinach uzupełnić z zastosowaniem materiałów szczepnych przy zastosowaniu pakerów. Warstwę zewnętrzną uzupełnić zaprawą renowacyjną np. Restauriermörtel dobraną kolorystycznie.

#### 4.2 3.

- Wybrzuszenia odcinków muru spowodowane odspojeniem warstw licowych połączone z głębokimi ubytkami zaprawy i fragmentów kamiennych elementów licowych wymagają niestety przede wszystkim bardzo ostrożnie przeprowadzonej rozbiórki części odspojonej licówki. przed przystąpieniem do prac obszar wybrzuszenia należy zabezpieczyć przez zaszalowanie. 2 - 3 warstwy licówki nad wybrzuszeniem zabezpieczyć przez scalenie z trzonem muru, a dopiero następnie odspojone warstwy licówki ostrożnie rozbierać poczynając od najwyższych warstw wątku kamiennego.

- Warstwę wewnętrzną muru po zdemontowaniu licówki odczyścić z wykruszających się fragmentów zaprawy poprzez wypłukanie strumieniem wody pod ciśnieniem lub przedmuchiwanie powietrzem również pod ciśnieniem.
- Ubytek uzupełnić kamieniem z rozbiórki odspojenia, kotwiąc z murem właściwym za pomocą kotew firmy Helifix na głębokość do 40 cm. Pęknięcia i rysy zszywać kotwami i uzupełniać zaprawą.
- Znaczne ubytki kamienia w licu murów uzupełnić poprzez przemurowanie materiałem kamiennym o takim samym pochodzeniu i wymiarach. Uzupełnienia murować na zaprawach z dodatkiem materiałów szepnych i kotwić do głębszych warstw muru kotwami na głębokość ok. 40 cm. Postępować jak przypadku ponownego montażu warstw po rozbiórce warstw licowych wybrzuszeń ze znacznymi ubytkami kamienia.
- Niewielkie ubytki licówki uzupełniać materiałem dobranym do historycznego z zastosowaniem materiałów szepnych, spoiny uzupełniać zaprawą wapienną Fugenmörtel lub Restauriermörtel z dobozem kolorystyki.

#### 4.2.4.

- Zniszczone lico fragmentów murów ceglanych znajdujących się wewnątrz wież - wykonanych z cegły palcówki w miejscach pudrowania wzmocnić przez nałożenie preparatu KSE 100 a po jego wniknięciu KSE 300.
- Zniszczone fragmenty murów ceglanych znajdujących się na zewnątrz, oraz cegły pojedyncze użyte np. w nadprożach otworów wież wykonanych z cegły palcówki w miejscach pudrowania wzmocnić przez nałożenie preparatu KSE 100 a po jego wniknięciu KSE 300, a następnie hydrofobizować.
- Cegły z głębokimi złuszczeniami wymienić na nowe o identycznych wymiarach i wykonanych identyczną techniką, z zachowaniem kolorystyki cegieł oryginalnych, spoiny wypełnić czystą zaprawą wapienną z dobozem kolorystyki

#### 4.2.5.

- Zacieki z węglanu wapnia usuwać pastą Fassadenreiniger-Paste a następnie impregnować.
- odczyszczenie z glonów i porostów poprzez natrysk środkiem do usuwania zazieleni oraz usunięcie dzikiej roślinności.

#### 4.2.6.

- Fragmenty zabezpieczeń i powierzchniowego spoinowania wykonanych mocną

zaprawą cementową powodującą degradację zarówno głębiej położonych zapraw wapiennych jak i destrukcję - łuszczenie kamieni tworzących mur należy delikatnie usunąć, i zastosowanie w jej miejsce masy renowacyjnej np. Gruntputz WTA oraz hydrofobizowanie preparatem Funcosil SL lub Sarsil. Niektóre z tych uzupełnień są niestety szczególnie rażące również z powodów estetycznych i odmiennej kolorystyki.

#### UWAGA.

Do robót renowacyjnych i zabezpieczających zaproponowano środki firmy Remmers jako najbardziej znane i posiadające odpowiednie atesty do stosowania w obiektach zabytkowych.

Dopuszcza się stosowanie preparatów innych firm pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i technologicznych nie gorszych niż preparaty firmy Remmers.

Wszystkie prace renowacyjne wykonywać zgodnie z technologią dostawcy preparatów renowacyjnych.

### **5.0. TYPOWANIE KOLEJNOŚCI ROBÓT RENOWACYJNYCH I ZABEZPIECZAJĄCYCH.**

Od czasu opracowania „*Ekspertyzy technicznej konstrukcyjnej murów zamku królewskiego w Chęcinach określającej uszkodzenia i przyczyny ich powstawania oraz możliwe sposoby naprawy*” minęły 2 sezony zimowe. Zimowe warunki atmosferyczne a w szczególności temperatury w ostatnich latach oscylujące w pobliżu 0°C na ogół pogłębiają istniejące zniszczenia. Dlatego też wspólnie z Dyrekcją Zamku Królewskiego w Chęcinach przeprowadzono dokładną wizję lokalną, ze szczególnym uwzględnieniem miejsc zniszczeń takich jak głębokie ubytki zaprawy i wybrzuszenia murów wskazanych w w/w ekspertyzie. Po przeanalizowaniu stanu obecnego jako najpilniejsze do wykonania jeszcze w bieżącym roku wskazuje się następujące prace:

#### **5.1. Odgromienie**

Założenie instalacji odgromowej na wszystkich wieżach zamkowych. - nowej instalacji odgromowej na wieżach środkowej i zachodniej oraz ponowne założenie uziomu na wieży wschodniej, na której zachowały się uchwyty uziemienia instalacji odgromowej. W obecnie istniejących warunkach pogodowych często występujące uderzenia piorunów powodują uszkodzenia korony murów wież, wykruszanie i wypadanie kamieni i cegieł z korony murów

co dodatkowo stanowi również zagrożenie dla personelu i turystów przebywających na terenie zamku w czasie występowania wyładowań atmosferycznych.

Zwody instalacji odgromowej i przewody uziemiające prowadzić poza trasami wyznaczonymi dla ruchu turystycznego.

## 5.2. Odspojenia licówki

Znacznie pogłębiły się wybrzuszenia murów w południowej ścianie zamku ( w obrębie murów Zamku Wysokiego) po jej stronie zewnętrznej wskazane w ekspertyzie. W dwóch miejscach gdzie ekspertyza wskazała wybrzuszenia oraz w miejscu gdzie już wówczas zostały zauważone spękania i głębokie ubytki zaprawy zaczynają odpadać fragmenty warstwy licowej. W miejscach tych jest niezbędna pilna interwencja ze względu na szybko postępująca destrukcję. Dodatkowo odpadające kamienie staczają się po zboczu na drogę prowadzącą do zamku zagrażając zwiedzającym zamek turystom Punkty wymagające pilnej naprawy zaznaczono na rys. nr. 4. prace prowadzić zgodnie z zaleceniami pkt. 4.2.3

Wybrzuszenia oznaczone w ekspertyzie na zewnętrznej stronie murów północnych nie uległy dalszej destrukcji w stosunku do oznaczonych w ekspertyzie. O ile warstwa licówki jest jeszcze zwarta, bez ubytków należy scalić ją z murem głównym za pomocą środków szczepnych wstrzykiwanych pod ciśnieniem poprzez ubytki w spoinach za pomocą pakerów i kotwić kotwami Helifix. Przed rozpoczęciem prac zabezpieczyć licówkę szalunkiem przed wypadaniem bloków kamiennych z lica murów przy ciśnieniowym uzupełnianiu ubytków zaprawy.

Znaczne ubytki kamienia warstw licowych oraz głębsze ubytki kamienia takie jak np. występujące przy podstawie wieży środkowej i w północnej elewacji murów zamkowych uzupełnić , postępując analogicznie jak przy mocowaniu warstw licowych w wybrzuszeniach.

## 5.3. Wieża środkowa

Zniszczona korona i fragmenty lica muru „środkowej” wieży Wysokiego Zamku. Zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz wieży nastąpiło, w kilku miejscach głębokich ubytków zaprawy odspojenie pojedynczych bloków kamiennych. Luźne bloki kamienne niestety wypadają z lica ścian, stanowiąc poważne zagrożenie dla zwiedzających. Przede wszystkim należy wykonać prace zabezpieczające, kotwiące luźne bloki licowej warstwy murów wieży z jej trzonem, celem powstrzymania dalszej destrukcji licowej warstwy murów , a także głębszej destrukcji w miejscach ubytków licówki. Również pilnie należy uzupełnić ubytki w części cokołowej wieży szczególnie widoczne od strony południowej.

Pionowe spękania muru ceglanego w strefie otworów bezwzględnie zszyć kotwami, Pojedyncze mocno skorodowane cegły wymienić na nowe o identycznych wymiarach ,

wykonane identyczną techniką z zachowaniem kolorystyki. Mocować za pomocą środków szepnych, spoinować zaprawami Restauriermörtel z doбором kolorystyki. Ubytki przy obramowaniu otworów okiennych, jak również ubytki cegły od strony wewnętrznej murów uzupełnić cegłą taką jak ubytki po stronie zewnętrznej. Znaczne ubytki zaprawy w spoinach uzupełnić w warstwach głębszych za pomocą środków szepnych i spoinować zaprawami Fugemörtel lub Restauriermörtel z doбором kolorystyki.

Niezbędna jest naprawa uszkodzonej korony muru wraz z jej zabezpieczeniem. Wewnętrzna warstwa korony murów wykonana jako monolityczna, wg. ekspertyzy w stanie miernym nie wymaga pilnych prac zabezpieczających, natomiast wykonana po zewnętrznym korona muru z płyt betonowych prefabrykowanych jest w bardzo złym stanie technicznym, płyty są spękane z odpadającymi fragmentami wykruszonych elementów. Koronę murów w całości należy rozebrać, sprawdzić stan warstw ceglanych pod rozebraną koroną betonową,

W razie konieczności zdjąć uszkodzone trawie wylewania monolitycznej wewnętrznej części lub skorodowane cegły, przypuszczalnie w 2-3 warstwy i przemurować nowymi cegłami do uprzedniej wysokości. Po zewnętrznej i wewnętrznej stronie korony murów wykonać obwodową obmurówkę ceglana o grubości jednej wozówki na dobrej zaprawie wapiennej z dodatkiem 5% białego cementu do wysokości obecnie istniejącej korony murów.

W przestrzeni między (to jest ok. 1 m szerokości) obmurówkami (to jest ok. 1 m szerokości) wykonać wieniec żelbetowy zbrojony prętami #14 w rozstawie górą i dołem co 15 cm, strzemiona z prętów Ø8 układać w rozstawie co 20 cm. W obmurówce co 0,7 m ułożyć kotwy z ocynkowanej bednarki, które po zalaniu wieńca skalą obmurówkę z wieńcem wylewanym. Wykonanie wieńca jest niestety niezbędne ze względu na występujące znaczne rozwarstwienia pionowe murów. Wieniec wraz z obmurówką zabezpieczyć od góry masą renowacyjną Gruntputz WTA, powierzchnie wyrównać aby zapobiec zastoinom wody, i ukształtować ze spadkiem ok. 05.% na zewnątrz muru

Prace prowadzić zgodnie z zaleceniami pkt. 4.2.3 oraz 4.2.1

Pionowe rozwarstwienia występujące części ceglanej nadbudowy wieży „środkowej”, spękane partie przypór od strony wschodniej (przedbramie) i rozwarstwienia pionowe między ścianami wieży zachodniej (na rzucie prostokąta) a murami obwodowymi zamku dolnego zszyć kotwami Helifix lub prętami o spiralnej strukturze wykonanymi ze stali nierdzewnej przy użyciu zapraw zwiększających nośność murów za pomocą pakerów wypełniających szczeliny ciśnieniowo. Ubytki kamienia występujące przy podstawie wieży środkowej po stronie południowej uzupełnić zszywając z trzonem muru kotwami Helifix, również przy użyciu zapraw zwiększających nośność murów za pomocą pakerów wypełniających szczeliny

ciśnieniowo. Uzupełnić obramowania okienne z bloczków kamiennych, na wzór obramowań istniejących, wypadnięcie bloków obramień skutkuje zmianą obciążeń i powstawaniem pionowych spękań. Dla odróżnienia od oryginału można zastosować kamień w nieco innym odcieniu, lecz o takich samych parametrach technicznych, Uzupełnione obramienia kotwić kotwami Helifix na głębokość 40 cm. Stosować kamień ze złóż miejscowych.

#### 5.4 Wieża wschodnia

Uszczelnić koronę muru wieży przez wykonanie nowej czapy z zaprawy wapiennej z dodatkiem 5% białego cementu. zabezpieczającej mur od góry w miejsce mocno zniszczonej istniejącej.

Istniejąca spękaną czapę z zaprawy betonowej skuć, sprawdzić stan cegieł pod skutą czapą cementową, w razie potrzeby przemurować 2-3 warstwy zniszczonych cegieł na nowej zaprawie renowacyjnej, przed wykonywaniem nałożyć płynną folię hydrofobową. Nową czapę wykonać jako wapienno- cementową - z 5% dodatkiem białego cementu. Do zaprawy dodać środki hydrofobowe np. Penetron lub Hydrostop oraz włókna polipropylenowe w ilości 0.9 kg/m<sup>2</sup> jako alternatywę dla siatki przeciwskurczowej. Czapę ukształtować ze spadkiem 0,5% na zewnątrz muru i hydrofobizowanie preparatem Funcosil lub Sarsil.

Uzupełnić ubytki - wyrwy w uszkodzonym wewnętrznym licu murów uzupełniać zżyciem materiałów budowlanych analogicznych jak istniejące. Uzupełnienia wyrw dokonywać z zastosowaniem materiałów szepnych z wykonaniem spoinowania zaprawą Restauriermörtel z doбором kolorystyki.

Zawsze w przypadku konieczności wykonania większych uzupełnień stosować cegłę wykonaną w technologii cegły istniejącej w danym fragmencie muru z zachowaniem gabarytów i kolorystyki. Ubytki licówki kamiennej uzupełniać dolomitem lub lokalnym twardym wapieniem ze złóż miejscowych.

Ocenić stopień skorodowania wszystkich belek stalowych najwyższego podestu wieży.

Wymienić mocno skorodowane belki stalowe stalowo-żelbetowego podestu wieży. Belki skorodowane powierzchniowo oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć antykorozyjnie przez dwukrotne malowanie farbą chlorokauczkową podkładową i trzykrotnie takąż nawierzchniową. Całkowita grubość powłoki powinna wynosić 180÷220 µm. Można zastosować inną powłokę malarską, posiadającą atest ITB, zgodnie z wytycznymi producenta np. pomalowanie 1x farbą podkładową do metalu + 2x farba nawierzchniowa do metalu (alternatywnie „młotkowa”) .

Mocno spękaną szlichtę betonową na najwyższym podeście schodów i wykonać nową na bazie białego cementu z domieszką włókien polipropylenowych w ilości 0.9 kg/m<sup>2</sup>

jako alternatywę dla siatki przeciwskurczowej. Po wykonaniu nowej nawierzchni podesty należy ją hydrofobizować, lecz zachować powierzchnię uszorstnioną.

### 5.5. Przedbramie

Wg badań architektonicznych określających poszczególne fazy budowy przedbramie przy wschodnim wejściu do zamku zostało dobudowane w okresie panowania Kazimierza Wielkiego -nadal jest to główne wejście na teren zamku.

Cała elewacja wschodnia jest w złym stanie technicznym , wymaga daleko idącej interwencji. Przede wszystkim należy uzupełnić znaczne ubytki kamieni przypory muru od strony wschodniej. Wszystkie przypory one liczne spękania i bardzo głębokie ubytki zaprawy w spoinach w niektórych miejscach uzupełniane zaprawą cementową powodującą dodatkową degradację kamiennych bloczków.

Pęknięcia , pionowe zarysowanie występujące w przyporach należy zszyć prętami spiralnej struktury ze stali nierdzewnej austenitycznej nap spiralnymi kotwami f-my Remmers lub za pomocą kotew firmy Helifix na głębokość do 40 cm. Pęknięcia i rysy zszywać kotwami i uzupełniać zaprawą przy użyciu do ich montażu zaprawy mineralnej Remmers M20 lub M30. Głębokie ubytki zaprawy w spoinach uzupełnić z zastosowaniem materiałów szepnych przy zastosowaniu pakerów. Warstwę zewnętrzną uzupełnić zaprawą renowacyjną np.

Restauriermörtel dobraną kolorystycznie . prace wykonywać wg pkt. 4.2.2 i 4.2.3 .

Usunąć cement z wcześniej wykonywanych napraw i ubytki uzupełnić z zastosowaniem materiałów nowych materiałów z uwzględnieniem zakresu zniszczeń wywołanych przez zastosowanie cementu do wcześniejszych zabezpieczeń. Po wykonaniu mineralnej izolacji uszczelniającej np. preparatem Kiesol nałożyć warstwę szybkowiążącej szpachlówki np. Dichtsspachel i ewentualnie powierzchnie posypać kruszywem bazaltowym o uziarnieniu od 1 do 5 mm wg zaleceń ekspertyzy konstrukcyjnej.

### 5.6. Wieża zachodnia.

Wieża zachodnia zachowała się w stosunkowo niezłym stanie. Występujące w całej elewacji zachodniej ubytki zaprawy w spoinach oraz niewielki ubytek kamienia przy podstawie wieży należy uzupełnić w zależności od głębokości ubytków. Głębokie ubytki zaprawy w spoinach uzupełnić z zastosowaniem materiałów szepnych przy zastosowaniu pakerów. Warstwę zewnętrzną uzupełnić zaprawą renowacyjną np. Restauriermörtel dobraną kolorystycznie.

Niewielki ubytek kamieni u zachodniej podstawy wieży uzupełnić kamieniami z doborem materiału i kolorystyki przemurowując z zastosowaniem materiałów szepnych, spoinować zaprawami renowacyjnymi z doborem kolorystyki.

Spękania nadproży okienek w elewacji południowej wieży uzupełnić zaprawą renowacyjną z doborem koloru Spękania wynikają zapewne z nieregularnego obciążenia nadproży.

Nad nadprożami w miejscu spękania widoczna jest pionowa spoina w wątku kamiennym przebiegająca przez kilka jego warstw. Można próbować odciążyć nadproże przez wykonanie zbrojenia ocynkowanymi prętami stalowymi żebrowanymi Ø14 wprowadzonymi w głąb spoin 2-3 warstw kamiennych nad nadprożami a następnie wypełnienie spoin przy pomocy pakerów zaprawą wapienną i ponowne wykonanie zewnętrznej warstwy spoiny zaprawą renowacyjną np. Restauriermörtel Samo nadproże wykonane piaskowca wzmocnić środkami krzemianowymi KSE 100 i KSE 300. Pęknięcia i rysy uzupełnić za pomocą pakerów stosując mikrocementy lub żywice a następnie zaszpachlować zaprawą Fugenmörtel lub Restauriermörtel z doborem kolorystyki.

#### **UWAGA**

Przed „zszyciem” rozwarstwień przypór pionowych przy przedbramiu i przy wieży zachodniej oraz pionowego rozwarstwienia między zachodnią wieżą a murem obwodowym po jak południowej stronie sprawdzić czy niektóre z nich nie są dylatacjami wynikającymi z różnych etapów budowy lub z sezonowych przerw w budowie.

W takim przypadku likwidacja rys pionowych powinna pozwalać na zachowanie pewnej elastyczności połączeń. To samo dotyczy zaznaczonych w ekspertyzie konstrukcyjnej spękań na styku nadproży arkad i ich przemurowań po wewnętrznej stronie południowych murów zamku.

### **5.7. Mury od strony dziedzińca Zamku**

W wielu miejscach mury od strony dziedzińca zamkowego Zamkowego zostały wyspoinowane zaprawą cementową na grubość ok. 1.-1.5 cm. W kilku miejscach jest już widoczny negatywny wpływ tej zaprawy na stan przylegających do tych spoina kamieni, widoczne są już mikrołuszczenia szczególnie elementów ze zbitego wapienia. Wymiana spoinowania zaprawą cementową nie jest sprawą pilną, lecz jednak docelowo należałoby powoli wymieniać to spoinowanie na spoiny z renowacyjnych zapraw wapiennych. W kilku punktach występują partie murów z niemal całkowicie wypłukanymi spoinami warstwy licowej gdzie kamienie licowej warstwy wątku leżą wręcz luźno. W tych punktach należy jak najszybciej zabezpieczyć te kamienie przed wypadaniem przy użyciu środków szepnych i wykonaniu spoin z zapraw renowacyjnych.

Osobnym problemem jest zawilgocenie muru w murze zachodnim w partiach do których do murów zamkowych przylegają zadaszenia drewnianych krużganków. Występują tam zazielenienia rozrastające się dość agresywnie. Po usunięciu występujących w tym miejscu porostów należy pas muru na styku z zadaszeniem hydrofobizować.

Potem należy podjąć próbę uszczelnienia styku muru i pokrycia dachowego krużganków, jest to problem dość skomplikowany, ponieważ należy unikać ingerencji w strukturę zabytkowych murów. Wydaje się jednak że problem jest do rozwiązania przez przybicie na całej długości zadaszenia przy styku z murem listwy drewnianej i przymocowanie do niej na całej długości jako uszczelnienia taśmy bentonitowej.

### 5.8. Skarbiec

Łuk murowany z kamieni przed elewacją zachodnią skarbcza oraz nadproże łukowe z kamienia na dolnym poziomie wykazują głębokie ubytki zaprawy. Podczyszczeniu spoin z wykruszających się części zaprawy poprzez przepłukanie wodą pod ciśnieniem bądź przedmuchaniem sprężonym powietrzem głębsze warstwy spoin uzupełnić mikrocementami. Głębokie szczeliny w zaprawie rysy uzupełnić za pomocą pakerów stosując mikrocementy lub żywice, a następnie wykonać zewnętrzną warstwę spoinowania grubości ok. 1 cm zaprawą renowacyjną z doбором kolorystyki. Luki w murze powstałe na skutek wypadania pojedynczych kamieni uzupełnić kamieniami wklejanymi zaprawą wapienną z dodatkiem środków szepnych i spoinować zaprawami renowacyjnymi. Na zadaszeniu skarbcza blachą przy styku z blachy z murem wykonać rąbek stojący i mocować do niego taśmę bentonitową celem uszczelnienia przed opadami atmosferycznymi. Niszę pod skarbcem widoczną od strony wejścia do Zamku bezwzględnie zabezpieczyć przez podstemplowanie.

### 5.9. Dom Wielki

Wskutek wadliwego zabezpieczenia korony murów Domu Wielkiego oraz zamakania powierzchni murów w czasie opadów atmosferycznych następuje dość intensywne wypłukiwanie zaprawy wapiennej ze spoin. Powoduje to powstanie nacieków z węglanu wapnia. Szczególnie zagrożone są nadproża łukowe w ścianach zarówno podłużnych jak i poprzecznych oraz nadproża okien w ścianie zewnętrznej.

Wszystkie nadproża łukowe wykazują głębokie ubytki zaprawy. Podczyszczeniu spoin z wykruszających się części zaprawy poprzez przepłukanie wodą pod ciśnieniem bądź przedmuchaniem sprężonym powietrzem głębsze warstwy spoin uzupełnić mikrocementami. Głębokie szczeliny i rysy w zaprawie uzupełnić za pomocą pakerów stosując mikrocementy

lub żywice, a następnie wykonać zewnętrzną warstwę spoinowania grubości ok. 1 cm zaprawą renowacyjną z doborem kolorystyki. Miejsca po wypadających kamieniach uzupełnić kamieniami podobnego pochodzenia, w analogicznej kolorystyce, wklejanymi zaprawą wapienną z dodatkiem środków szepnych i spoinować zaprawami renowacyjnymi. Nacieki z węglanu wapnia usuwać pastą Fassadenreiniger-Paste a następnie impregnować. i szpachlować zaprawą Fugenmörtel lub Restauriermörtel z doborem kolorystyki. Koronę murów domu wielkiego zabezpieczyć jak p-kcie 4.2.1.

## **6.0. Pozostałe prace renowacyjne i konserwacyjne**

### **6.1. Zawilgocenia przy posadowieniu murów zamkowych.**

W czasie wykonywania ekspertyzy przeprowadzono badania wilgotnościowe murów. Generalnie nie stwierdzono występowania nadmiernego zwilgocenia - z wyjątkiem zawilgocenia murów skarbcza na poziomie do 60,- 80 cm od poziomu terenu. przyczyną tego zwilgocenia jest brak szczelności zadaszania i podciekanie wód opadowych w kierunku skarbcza z powodu wadliwego ukształtowania spadków terenu w jego bezpośrednim sąsiedztwie. Likwidację nieszczelności dachu zlikwidować wg. pkt. 5.8. a odpływ wód opadowe w przeciwnym kierunku przez ułożenie korytek odpływowych wykonanie mikroniwelacji terenu przy skarbcu..

Innym problemem jest nawilgacanie murów zamkowych na poziomie posadowienia.

Jakkolwiek mury były budowane bezpośrednio na skale rodzimej, to jednak obecnie przy podstawie murów narosła kilkunasto centymetrowa warstwa ziemi porośnięta głównie trawą i płożącymi roślinami okrywowymi. Z dolnych partii murów usunąć ziemię, po odsłonięciu dotychczas b zasypanych ziemią części murów przeprowadzić dezynfekcję i zaimpregnować preparatem hydrofobowym. Należy potem bezwzględnie zadbać aby teren bezpośrednio przy murach został ukształtowany z niewielkim spadkiem od murów - ok. 1% , aby zapobiec zastoinom wody,

### **6.2. Usuwanie dzikiej roślinności.**

- Glony, mchy i porosty usuwać sukcesywnie, a zawsze w pobliżu innych prac renowacyjnych za poprzez natrysk środkiem do usuwania zazielenień. Następnie miejsca po usuniętych zazielenieniach zdezynfekować i poddać działaniu preparatów impregnujących.
- W wypadku usuwaniu dzikiej roślinności z głębokich spoin należy po dezynfekcji środkami natryskowymi uzupełnić spoiny zaprawą wapienną z dodatkiem środków

hydrofobowych z pozostawieniem zagłębienia do 1 cm na wykonanie spoinowania zaprawami renowacyjnymi z doborem kolorystyki.

### **6.3. Zalecenia**

Pozostałe prace renowacyjne wymienione w punktach 4.2.5 i 4.2.6 jako nie zagrażające natychmiastową lub szybko postępującą destrukcją substancji zabytkowej powinny być prowadzone sukcesywnie w miarę możliwości budżetowych. Zaleca się przeprowadzanie inspekcji stanu murów co najmniej 2 razy w roku to jest wiosną i wczesną jesienią i weryfikację ich stanu technicznego w stosunku do zagrożeń przedstawionych w Ekspertyzie konstrukcyjnej. Wiosną w celu typowania najpilniejszych zadań na następny sezon budowlany, wczesną jesienią w celu sprawdzenia czy nie powstały jakieś dodatkowe uszkodzenia wymagające natychmiastowej interwencji przed sezonem zimowym.

**Lustracje powinny być prowadzone przy udziale Dyrektora Zamku, wykonawcy i projektanta.**

### **NAJPILNIEJSZE ROBOTY ZABEZPIECZAJĄCE**

1. Wykonanie odgromienia
2. Likwidacja odspojenia licówki w południowej elewacji muru zamkowego przy drodze do głównego wejścia na teren Zamku. W tym miejscu postępuje bardzo szybko destrukcja warstwy licowej połączona z wykruszaniem się kamieni i staczaniem się po pochyłości wprost na drogę uczęszczana przez zwiedzających, co grozi niebezpieczeństwem wypadku
3. Pilne zabezpieczenie wewnętrznych i zewnętrznych ścian wieży środkowej przed wypadaniem kamieni z warstw licowych na teren na którym odbywa się ruch turystyczny
4. Zabezpieczenie wszystkich nadproży łukowych murowanych z nieregularnych kamieni ze względu na znaczne ubytki zaprawy między kamieniami nadproży i spękaniem niektórych elementów kamiennych, które w przypadku wykruszenia które mogą skutkować destrukcją całego nadproża.
5. Zabezpieczenie wszystkich przypór przed dalszą degradacją

Pozostałe prace renowacyjne i zabezpieczające należy prowadzić sukcesywnie w miarę możliwości budżetowych. Zaleca się przegląd wyrobisk po złożach dawnych lokalnych kamieniołomów i sprawdzenie możliwości wykorzystania pozostałych na dawnych wyrobiskach luźnych bloków do uzupełniania ubytków warstw licowych murów.

## UWAGI KOŃCOWE

- ④ W związku ze znanymi , wcześniej określonymi fazami rozbudowy sprawdzić ponownie, czy niektóre rozwarstwienia pionowe nie są po prostu dylatacjami bądź przerwami sezonowymi w pracach budowlanych. W takich przypadkach łączenia rozwarstwień powinny wykazywać pewną elastyczność.
- ④ Ze względu na dużą różnorodność materiałów budowlanych występujących w murach zamkowych , nierzadko tuż obok siebie, każdorazowo należy zwracać uwagę na odmienne traktowanie takich materiałów jak np. dolomit, wapień, czy odmienne piaskowce. Z tego powodu uważamy, że wybrany wykonawca robót budowlanych powinien mieć duże doświadczenie przy prowadzeniu tego rodzaju robót renowacyjnych.
- ④ Większość ubytków i uszkodzeń zaznaczonych w Ekspertyzie konstrukcyjnej uległa destrukcji tylko w nieznacznym stopniu. W niniejszej dokumentacji zostały wymienione te elementy , które ucierpiały najbardziej . Dlatego zostały wytypowane elementy wymagające jak najpilniejszej interwencji konserwatorskiej. Dalsze prace powinny być wykonywane sukcesywnie i typowane na podstawie przeglądów wykonywanych co najmniej 2 razy w roku to jest wiosną i wczesną jesienią i wykonywane w miarę możliwości budżetowych.
- ④ Sugerowane przez ekspertyzę konstrukcyjną wykonanie zadaszeń nad wieżami zamkowymi wymaga zupełnie odrębnego opracowania, poprzedzonego szerokimi konsultacjami oraz głębokim namysłem, ponieważ ewentualne wykonanie zadaszeń zmieni całkowicie wygląd zamku takiego jaki jest znany od kilku wieków i utrwalaony w powszechnym odbiorze.

Mimo dość obfitej ikonografii i literatury dotyczącej zamku , wszelkie przekazy ikonograficzne dotyczą zamku już w stanie ruiny, z wieżami pozbawionymi dachów. Co prawda istnieją obiekty z tego samego okresu historycznego, i można by podjąć próbę opracowania rozwiązań analogicznych jak w tych obiektach. Były również próby rekonstrukcji ( np. Rekonstrukcja zamku w XV w wg D. Czapczyńskiej i J. Janczykowskiego z 1985 r).

W każdym razie podjęcie tego tematu jest sprawą bardzo problematyczną, która może budzić co najmniej liczne kontrowersje i głosy krytyczne i nie jest zgodna z obowiązującymi trendami, zwyczajami i kulturą konserwatorską w kręgu kultury europejskiej.