

WSTĘPNA
DOKUMENTACJA KONSERWATORSKA
Z PROGRAMAMI PRAC KONSERWATORSKICH
OBEJMUJE
ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH RENOWACYJNO-REMONTOWYCH
I ZABEZPIECZAJĄCYCH ISTNIEJĄCĄ STRUKTURĘ MURÓW ZAMKU
KRÓLEWSKIEGO W CHEĆCINACH”.
W.K.

OPRACOWAŁ :

MGR MAREK MAZUREK
KONSERWATOR DZIEŁ SZTUKI
UMK TORUŃ, NR DYPL. 747

KIELCE/CHEĆCINY, MAJ 2024 R.

DZIEŁO KONSERWATORSKIE I DOKUMENTACJA CHRONIONE PRAWEM AUTORSKIM

DANE INWENTARYZACYJNE

MIEJSCOWOŚĆ : Chęciny

OBIEKT : Ruiny Zamku Królewskiego

CZAS POWSTANIA : XIII/XIV w.

WŁAŚCICIEL : Gmina Chęciny

RYS HISTORYCZNY

Gotycki zamek warowny¹ wzniesiony na przełomie XIII i XIV wieku na skalistym wzgórzu, w południowo-zachodniej części Gór Świętokrzyskich. Najstarsza wzmianka źródłowa pochodzi z 1306 r. w dokumencie Władysława Łokietka potwierdzającym nadanie zamku biskupowi krakowskiemu Janowi Muskacie. Po ponownym przejściu zamku przez Łokietka uczynił go terytorialnym ośrodkiem swej władzy politycznej, gospodarczej i militarnej. Tutaj odbywały się zjazdy możnowładców, wyruszano na wojny z Krzyżakami, na bitwę pod Płowcami. Tutaj też zdeponowano skarbiec archidiecezji gnieźnieńskiej. Po śmierci Władysława Łokietka zamek został rozbudowany przez jego następcę Kazimierza Wielkiego, który uczynił z niego niezdobytą przez ponad 250 lat forteczę. Zamek był także rezydencją rodzin królewskich, królowych i wdów. Od końca XIV wieku warownia służyła, jako więzienie. W XVI wieku zamek zaczął stopniowo tracić znaczenie, zwłaszcza od momentu, kiedy w 1588 r. Sejm zarządził przeniesienie ksiąg ziemskich z warowni do chęcińskiego kościoła. W 1607 r. podczas Rokoszu Zebrzydowskiego uległ częściowemu zniszczeniu, lecz dzięki inicjatywie starosty chęcińskiego Stanisława Branickiego w 1610 r. został odnowiony i częściowo rozbudowany. W latach 1655-1657 w czasie potopu szwedzkiego warownia ponownie została zniszczona, a w 1707 r. wojska szwedzkie zamek spaliły. Przez następne stulecia mury zamkowe były rozgrabiane i służyły miejscowej ludności za materiał budowlany. Podczas I wojny światowej podczas, w trakcie ostrzału artyleryjskiego warownia uległa dalszemu zniszczeniu, szczególnie ucierpiała środkowa wieża. W czasie II wojny światowej mury ponownie były rozbierane a materiał kamienny używano do utwardzania okolicznych dróg. W 2012 roku zamek został uszkodzony w trakcie wyładowań atmosferycznych, zniszczeniu ulega korona ścian zewnętrznych czworobocznej wieży zachodniej oraz fragment jej ściany wschodniej.

Pierwsze prace konserwatorskie na zamku w Chęcinach przeprowadzono w 1877 r., a następnie w okresie międzywojennym dzięki staraniom ówczesnego burmistrza Chęcin Edmunda Padechowicza wykonano szereg prac zabezpieczających warownię przed zupełnym zniszczeniem. W końcu lat 40-tych ubiegłego wieku, odbudowane i odrestaurowane zostały zamkowe wieże. Następnie, w roku 1961 przeprowadzono częściowe prace konserwatorskie przy murach zamkowych, a po 2012 r. wykonano remont i odbudowano uszkodzoną wieżę zachodnią. W latach 2013 - 2014 przeprowadzono kompleksowe zagospodarowanie wzgórza zamkowego oraz rewitalizację obiektu w oparciu o projekt

¹ Ośrodek Dokumentacji Zabytków w Warszawie Karta Ewidencyjna Zabytków Architektury i Budownictwa opracowana przez mgr Anna Adamezyk w październiku 1997 r.
https://pl.wikipedia.org/wiki/Zamek_w_Checinach
<https://www.zamek.checiny.pl/pl/historia-zamku>,

zagospodarowania terenu zamku wraz z otoczeniem. Wyremontowano i udostępniono dla zwiedzających wieżę zachodniej oraz skarbcza, wytyczono ścieżki dla pieszych, przebudowano oświetlenie oraz wykonano iluminację obiektu.

Teren Zamku Królewskiego objęty jest ochroną konserwatorską na podstawie wpisu do rejestru zabytków nieruchomości województwa świętokrzyskiego pod nr rej. 100 z 9.03.1932 oraz 265 z 15.02.1967 A.234.

Zamek usytuowany został na wzgórzu o charakterze obronnym, skale z jednolitego wapienia o wysokości 360 m n.p.m. Warownię wzniesiono na planie nieregularnego wieloboku w kształcie wydłużonego prostokąta. Mur obwodowy na zewnątrz został wzmocniony przyporami, trzema od strony północnej, dwiema w narożach od strony północno-wschodniej i południowej-wschodniej, trzema od strony wschodniej oraz dwiema w narożach od strony północno-zachodniej i południowo-zachodniej. Warownia dzieli się na dwie części znajdujące się na różnych poziomach: Zamek górny z wejściem głównym od strony wschodniej, po schodach wylewanych z betonu oraz z dwiema okrągłymi wieżami, wschodnią i środkową. Obydwie wieże w dolnej części murowane z kamienia o wątku półdzikim, natomiast w górnej z pełnej czerwonej cegły ceramicznej na zaprawie wapiennej. Dodatkowo korona wieży wschodniej została uzupełniona cegłą klinkierową i zwieńczona cementową nakrywą. W części ceglanej obu wież wąskie otwory strzelnicze z kamiennymi obramieniami. W wieży wschodniej stalowe schody kręcone prowadzące na żelbetowy taras widokowy. Wieża środkowa niedostępna dla zwiedzających. W południowo-wschodniej części warowni pozostałości kaplicy zamkowej oraz dwukondygnacyjne pomieszczenie skarbcza. Wzdłuż muru południowego od strony wewnętrznej, szerokie półkoliście przesklepione arkadowe wnęki. Natomiast przy murze północnym od strony wewnętrznej pozostałości piwnic oraz ścian z otworami okiennymi na piętrze budynku mieszkalnego tzw. Domu Wielkiego.

Zamek Dolny tzw. Przygródek z wejściem od strony zachodniej połączony z Zamkiem Górnym stalowymi schodami. W północno-zachodniej części warowni czworoboczna wieża murowana z kamienia. W górnej części wieży zachodniej wąskie otwory strzelnicze, wewnątrz schody stalowe i żelbetowe podesty. W części zachodniej zamku dolnego znajduje się studnia.

Etapy rozbudowy zamku²;

I etap – przed 1306 r. powstanie Zamku Górnego, czyli murów obwodowych, kamiennych wież i budynku tzw, Skarbcza. Nie rozstrzygnie to jednak ostatecznie wątpliwości, co do osoby fundatora zamku. Przypuszczalnie mógł to być Władysław Łokietek, jak również Wacław II, lub jego stronnik biskup krakowski Muskata.

II etap – nadbudowy okrągłych wież ceglanych dokonano prawdopodobnie za Kazimierza Wielkiego. Z tego okresu pochodzi także Przedbramie.

III etap – zakończenie budowy murów obwodowych zamku dolnego ustalono na rok 1476.

IV etap – kolejne przebudowy zamku prowadzone stylu renesansowym, datuje się je na I połowę XVII wieku.

² E. J. Ćwiercak, PROJEKT RENOWACJI I ZABEZPIECZEŃ STRUKTURY MURÓW ZAMKU KRÓLEWSKIEGO W CHEĆCINACH, 2019

PROWADZONE PRACE BADAWCZE I KONSERWATORSKIE

Pierwsze prace konserwatorskie na zamku w Chęcinach przeprowadzono w 1877 r. i obejmowały naprawy murów obwodowych. W okresie międzywojennym przeprowadzono kolejne naprawy murów pod auspicjami Towarzystwa Turystycznego i ówczesnego burmistrza Chęcín Edmunda Padechowicza, ustalono granice otoczenia zamku traktując je, jako rezerwat i wykonano szereg prac zabezpieczających warownię przed zupełnym zniszczeniem. W końcu lat 40-tych ubiegłego wieku prowadzono prace restauratorskie, ale bez właściwego przygotowania archeologicznego i architektonicznego. W tym czasie powstał obecny kształt wyglądu zamku z odbudowanymi i odrestaurowanymi wieżami. Prace badawcze archeologiczne prowadzono w latach 1958-61. Następnie, w roku 1961 przeprowadzono częściowe prace konserwatorskie przy murach zamkowych, Kolejne badania i prace restauratorskie z różną intensywnością prowadzono w latach 1965-83. Po 2012 r. wykonano remont i odbudowano uszkodzoną wieżę zachodnią. W latach 2013 - 2014 przeprowadzono kompleksowe zagospodarowanie wzgórze zamkowego oraz rewitalizację obiektu w oparciu o projekt zagospodarowania terenu zamku wraz z otoczeniem. Wyremontowano i udostępniono dla zwiedzających wieżę zachodniej oraz skarbcza, wytyczono ścieżki dla pieszych, przebudowano oświetlenie oraz wykonano iluminację obiektu.

Teren Zamku Królewskiego objęty jest ochroną konserwatorską na podstawie wpisu do rejestru zabytków nieruchomych woj. świętokrzyskiego pod nr rej. 100 z 9.03.1932 oraz 265 z 15.02.1967 A.234.

TECHNIKA WYKONANIA

Zamek zbudowano na podłożu z litej skały, z miejscowego kamienia³, chęcińskiego i bolechowickiego wapienia zbitego oraz jasnego i czerwonego piaskowca, a także kamienia łamanego, na zaprawie wapienno-piaskowej o ciepłej, ugrowej barwie z okruchami wapna. W najstarszych partiach przeważa miejscowy wapień dewoński, natomiast w późniejszych piaskowiec Gałęzice oraz wapień pińczowski. W niektórych miejscach widoczne również pojedyncze ciosy innych skał np. kwarcytu.

Mury obwodowe mieszane, o średnim wątku. Mur warstwowy z kamieni łupanych różnej wielkości, o dwóch powierzchniach równoległych i płaskich, w nierównych zewnętrznych warstwach okładzinowych, z wypłaszczoną powierzchnią, z pojedynczymi drobnymi kamieniami w szerokich rozstępach spoi. Ciosy łączone zaprawą wapienno-piaskową o ciepłej ugrowej barwie z licznymi, różnej wielkości, białymi okruchami wapna. Pomędzy zewnętrznymi warstwami, wnętrza murów wypełnia kamień łamany, różnej wielkości, o nieregularnych kształtach, zalewany zaprawą wapienno piaskową. Na części zabezpieczona w wierzchniej warstwie także wtórną zaprawą cementową.

Korona murów obwodowych ma kształt nieregularny, posiada wiele uskoków oraz zmian wysokości. Obecnie wtórna, na części zabezpieczona warstwą kamienną głównie wapienia zbitego i sporadycznie piaskowca z wátkiem mozaikowym,

³ E. Sowa-Mróż, P. Szczepański i zespół, EKSPERTYZA TECHNICZNA KONSTRUKCYJNA ZAMEK KRÓLEWSKI W CHĘCINACH, 2017

spoinowana zaprawą cementową, na części wylewką z zaprawy cementowej o grubości ok. 3-4 cm.

Dom Wielki zbudowany z wapienia zbitego i częściowo z porowatego materiału piaskowcowego, sporadycznie używanego, jako budulec w ścianach i nadprożach, osadzanych na zaprawie wapienno piaskowej. Mur warstwowy z kamieni łupanych.

Wieża Zamku Górnego w dolnej części murowane z kamienia mur warstwowy o wątku półdzikim, natomiast w górnej, z pełnej czerwonej cegły ceramicznej, na zaprawie wapiennej, z regularnym układem maculców. Korona muru wieży środkowej zbudowana z płyt betonowych prefabrykowanych na obwodzie oraz monolitycznej od strony wewnętrznej

Wieża zachodnia w całości z kamienia, mur warstwowy o wątku półdzikim, na zaprawie wapienno piaskowej, z regularnym układem maculców. Wewnątrz wtórne żelbetowe podesty i stalowa klatka schodowa, zabezpieczona antykorozyjnie, szarą farbą syntetyczną. Współczesne okienka w otworach strzelniczych.

STAN ZACHOWANIA

Czynniki niszczące, ze względu na sposób działania, można podzielić na trzy grupy, fizykochemiczne, biologiczne i mechaniczne. Kamienie oraz materiały ceramiczne ulegają, więc procesom niszczenia wskutek współdziałających czynników, takich jak woda i rozpuszczone w niej sole, zanieczyszczone bezwodnikami powietrze oraz biologiczne takie jak bakterie, grzyby, lub porosty. Zniszczenia mogą występować zarówno na powierzchni kamienia jak i wewnętrznej strukturze kamienia. Zmiany strukturalne polegają na przemieszczeniu się lepiszcza kamienia pod wpływem wody oraz jego przemianach chemicznych. Na powierzchni występuje najczęściej szkodliwa czarna patyna, zabielenia, zaplamienia i wykwit solne, spęcherzenia, złuszczenia, rozwarstwienia i pudrowania, a także odkształcenia, deformacje i ubytki. Woda pod różnymi postaciami powoduje rozpuszczanie, pęcznienie i wymywanie składników lepiszcza. Najbardziej podatne na działanie wody są wapienie lekkie oraz piaskowce o lepiszczu ilastym i wapiennym. Na skutek procesów chemicznych w nasyconych wodą porowatych kamieniach, lepiszcze z warstw wewnętrznych przemieszcza się ku powierzchni, tworząc na niej nawarstwienie uszczelniające, a na wapieniach zbitych, powierzchnie ulegają zmatowieniu, lub zabieleniu. W przypadku materiałów ceramicznych, woda, wtórne sole, fałszywa patyna, powodują wysolenia, przebarwienia, zmatowienia i uszczelnienia. Pod wpływem gazów atmosferycznych zachodzą w kamieniu różnorodne reakcje chemiczne, a powstające sole powodują powolny rozkład kamienia. Gazy tworzą z wodą deszczową, lub kondensacyjną roztwory kwasów. Najgroźniejsze są działają związki siarki i azotu, chlorowodory, a także dymy i pyły surowców mineralnych oraz organicznych. Niebezpieczny jest także śnieg zalegający na elementach kamiennych, kumulujący zanieczyszczenia atmosferyczne, które podczas jego topnienia przechodzą w stanie stężonym w głąb kamienia. Zniszczenia kamieni powstają również wskutek stosowania niefachowych i niewłaściwych zabiegów konserwatorskich, zwłaszcza takich, które powodują uszczelnianie powierzchni, w tym stosowanie szczelnych zapraw, np. cementowych, do łączenia i spoinowania murów kamiennych albo ceglanych. Gromadząca się woda zamarzając powiększa swoją objętość, powodując destrukcję kamienia i zaprawy. W zamkniętej

przestrzeni wypełnionej, lub nasyconej wodą, przy zamarzaniu kryształów lodu powodują duży wzrost ciśnienia hydrostatycznego w niezamarzniętych jeszcze porach, co prowadzi do przemieszczeń, wybrzuszeń, nawet całkowitej degradacji zaprawy i materiałów budowlanych.

MURY OBWODOWE

ZEWNETRZNE

Powierzchnie zabrudzone osadami organicznymi, pokryte zróżnicowaną ciemną, lub białą patyną, w zależności od rodzaju kamienia, zmatowiałe. Liczne samosiewy rozwijają się w szczelinach i spoinach murów, rozsadzając struktury. Rozwój zakorzenionej roślinności w otartych spoinach sprzyja gromadzący się humus. Miejscami żółte, zielonkawe i szare porosty, zwłaszcza na powierzchniach mury północnego i wschodniego. W wielu miejscach ciosy spękane, powierzchnie piaskowców wypłukane, z głębokimi wżerami. Na znacznych powierzchniach kamienie odsadzone i luźno osadzone, a zaprawa wypłukana oraz zdegradowana na znacznej głębokości, utraciła właściwości wytrzymałościowe i wiążące, wysypując się ze spoin. Lokalnie wykruszenia fragmentów ciosów, odsadzenia i ubytki pojedynczych kamieni. Lica kamiennych murów na większości powierzchni pozbawione są spoinowania. Zaprawa w spoinach wykruszona na znacznych głębokościach. Liczne głębokie kieszenie pomiędzy ciosami. Nieliczne pęknięcia rysy murów, największe na styku wieży zachodniej z murem obwodowym oraz uskoku we wschodniej części mury południowego. Wielokrotne miejscowe naprawy i uzupełnienia uszkodzeń murów oraz lokalne przemurowania, materiałem kamiennym wiązaniem zaprawami wapienno cementowymi o różnych składach. W dolnych partiach murów uzupełnienia spoin zaprawami wapienno cementowymi i miejscowe cienie zatarcia zaprawą cementową. Spoinowanie powierzchni pionowych na fragmentach ciągu północnego i zachodniego. Część spoinowania niechlujne, niedostatecznie zatarte, zachodzące na watek kamienny. Wtórne spoiny w różnym stopniu spękane, miejscami odsadzone i wykruszone. Partia spoinowania w ciągu południowym, pokryta obfitymi białymi wysoleniami. Rozwinięta roślinność wzdłuż skalistego podłoża w wielu miejscach na całym obwodzie murów wpływa na zawilgocenie i degradację kamienia oraz zapraw.

Uszkodzone przypory od strony wschodniej, podobnie jak jedna z przypór od strony północnej, spękania i ubytki występują na wszystkich na powierzchniach, uszkodzone zabezpieczenia spływów.

Na elewacji wschodniej uszkodzenia cegieł i ubytki zaprawy w konsze nad wejściem głównym. Rozległe ubytki w licowej partii cegieł w nadprożu nad otworem wejściowym. Na szerokości stalowej balustrady, brak górnego rzędu wątku kamiennego.

WEWNĘTRZNE

Mury zabrudzone osadami organicznymi, pokryte ciemną patyną, zabielenia i zmatowienie. Ciąg południowy i częściowo północny pokryty licznymi ciemnymi zaciekami. Miejscami żółte, zielonkawe i szare porosty, zwłaszcza na powierzchniach muru północnego i wschodniego i brązowe na zachodniej części północnego. W górnych partiach ciągu południowego samosiejki rosnące w otwartych spoinach. Lokalnie ciosy spękane, wypłukane, powierzchnie piaskowców pokryte głębokimi

wzarami. Część ciosów wykazuje ślady dezintegracji. Miejscami kamienie odsadzone i luźno osadzone, a zaprawa wykruszona i wypłukana. Zawilgocenia i ubytki pojedynczych ciosów w partiach na styku gruntem. Ubytki muru na ścianie zachodniej, dezintegracja i zawilgocenia na stykach z przylegającym zadaszaniem. Zaprawa w spoinach wykruszona na znacznych głębokościach. Liczne głębokie kieszenie pomiędzy ciosami. Nieliczne pęknięcia i rysy. Miejscowe naprawy i uzupełnienia uszkodzeń murów oraz lokalne przemurowania materiałem kamiennym wiązanym zaprawami wapienno cementowymi o różnych składach. Spoinowania murów zaprawą cementowo wapienną i cementową głównie w ciągu północnym, częściowo południowym. Spoiny częściowo spękanie, wysadzone i wykruszone.

Korony murów zakończone w założeniu płaskim, lekko ukośnym, spoinowanym murem mozaikowym. Powierzchnie mocno zbrudzone, pokryte ciemną patyną, brązowe i zielonkawe nawarstwienia biologiczne. Miejscami samosiejki korzeniowe. Część warstwy mozaikowej na koronach murów rozsadzona, licznymi z ubytkami, głównie w ciągu północnym muru. Spoiny miejscami spękanie, z wykruszeniami. Liczne nieszczelności, pęknięcia strukturalne. Podłoże zdeintegrowane, odspojone warstwy uszczelniające, kamienna i wtórna z zaprawy cementowej spękana, odsadzona od podłoża, odspojona zdeintegrowana i rozkruszona. Warstwa zabezpieczająca osypuje się, zaprawa cementowa jest spękana i zmurszała. Wskutek braku wyraźnych spadków, podczas opadów woda zatrzymuje się na koronie i penetruje w głąb muru. Zabezpieczenia nie stanowiły dostatecznej bariery dla wnikającej i penetrującej wody, jednocześnie utrudniały jej odparowywanie, stanowiąc istotny czynnik sprzyjający postępującej degradacji.

DOM WIELKI

Powierzchnie mocno zbrudzone, pokryte ciemną patyną, brązowe i zielonkawe nawarstwienia biologiczne. Liczne ciemne zacieki. Spoiny wysypane, głębokie pustki i kieszenie. Ubytki pojedynczych kamieni, Część ciosów rozluźniona. Miejscami samosiejki korzeniowe. Korony murów zdegradowane, powierzchnie mocno zbrudzone, pokryte ciemną patyną, z brązowymi i żółtymi nawarstwieńiami biologicznymi. Miejscami samosiejki ukorzenione w rozstępach i pęknięciach. Część warstwy wierzchniej rozsadzona, z rozległymi z ubytkami. Liczne nieszczelności, pęknięcia strukturalne. Podłoże zdeintegrowane, odspojone warstwy uszczelniające, spękanie, odsadzone od podłoża, odspojone, zdeintegrowane i rozkruszone. Warstwa zabezpieczająca osypuje się, zaprawa cementowa jest spękana i zmurszała. Materiał piaskowcowy uległ daleko posuniętej degradacji, jest osłabiony wytrzymałościowo, ulega pudrowaniu. Największe uszkodzenia występują w nadprożach łukowych nad otworami komunikacyjnymi, zarówno w ścianach poprzecznych jak i podłużnych. Nadproża zbudowane z nieregularnych kamieni o bardzo różnych wymiarach. W wielu miejscach kamienie spękanie, rozluźnione połączenia, zdeintegrowane, wysypane i wypłukane spoiny. Liczne ubytki zaprawy wiążącej, z pustkami między wiązaniami kamieni. Przenikanie wody przez korony murów oraz powierzchniowe zamakanie podczas opadów atmosferycznych, powoduje wypukiwanie spoiwa z zaprawy i powstawanie węglanu wapnia, który stworzył białe nacieki.

SKARBIEC

Przed elewacją zachodnią skarbcza murowany łuk kamienny, zachowany częściowo. Występuje wiele ubytków zaprawy, pustki pomiędzy kamieniami, przez co konstrukcja łuku wydaje się mało stabilna. Wewnątrz skarbcza na dolnym poziomie nadproże łukowe murowane z kamienia, osłabione, spoiny uszkodzone, wysypane. Pod strefą przy wejściu do pomieszczenia górnego, rozległa pustka, usytuowana przy ścianie zachodniej obudowującej Skarbiec na dolnym poziomie. Przy zamurowanym otworze Skarbca od strony północnej, pojedyncze pustki między poszczególnymi kamieniami. Konstrukcja zadaszenia sklepionego wejścia do Skarbca kryte blachą, na styku z murem nie zapewnia pełnej szczelności.

WIEŻA WSCHODNIA

Zewnętrzne powierzchnie pokryte patyną, kamienie zabielenie, z zaciekami i licznymi nawarstwieniami brązowych, żółtych i zielonych drobnoustrojów, zwłaszcza od strony północnej. Na murach wewnętrznych miejscami zielone glony porosty, Spoiny wapienne wypłukane, spękane i wykruszone. Partie ceglane ciemnie, pokryte czarną, fałszywą patyną, z nawarstwieniami organicznymi na powierzchniach. Liczne uszkodzenia powierzchniowe w partiach czerepów, złuszczenia, odsadzenia i wykruszenia. W koronie murowej wieży liczne wypłukania zaprawy między cegłami klinkierowymi. Czapa z zaprawy cementowej zabezpieczająca mur od góry gęsto spękana i zdeintegrowana. Liczne poprzeczne szczeliny umożliwiają przenikanie w głąb muru wód opadowych. Na górnym podejściu liczne drobne ubytki, pęknięcia i mikropęknięcia, zwłaszcza w partiach obwodowych. Rozległe ubytki warstwy cementowej na podniebiu, odsłaniające belki stalowe, mocno skorodowane. Skorodowana stalowa belka poprzeczna podtrzymująca podest. Wewnętrzne lico muru mocno uszkodzone, na dużej powierzchni występują znaczne wyrwy i ubytki. Ściany wewnętrzne zabrudzone. Pionowe pęknięcia pod górnym podestem. Partie ceglane w dużej części zdeintegrowane, z pudrującym się powierzchniami, złuszczeniami i wykruszeniami. Część czerepów zniszczonych, z wgłębными ubytkami. Miejscami wysolenia i nacieki. Większość spoin zniszczonych, wykruszonych i wyspanych, zarówno w partii ceglanej jak i kamiennej. W kamieniarce obramującej otwory okienne w górnej ceglanej partii wieży mechaniczne uszkodzenia glifów. Wieża wschodnia nie jest zabezpieczona przed opadami atmosferycznymi ze względu na brak zadaszenia. Wylewka na konstrukcji najwyższego podestu mocno spękana, nie chroni przed penetracją wody w obrębie konstrukcji stalowo-żelbetowej. Skorodowana część stalowej konstrukcji schodów.

WIEŻA ŚRODKOWA

Na elewacji wieży środkowej powierzchnie zabrudzone, zwłaszcza wątek ceglany pociemniały, z czarną, fałszywą patyną. Miejscowe glony, porosty, mchy i grzyby na powierzchniach ciosów kamiennych. Liczne uszkodzenia głównie od strony zachodniej, na uskoku grubości muru ubytki wątku kamiennego, rozluźnione i odspojone kamienie pozbawione wiążącej zaprawy. Zaprawa w większości wykruszona, miejscami głębokie ubytki i pustki. Odspojenia i wysunięcia pojedynczych bloków kamiennych. Braki warstw wątku i rozluźnione kamienie w partiach przy gruntowych, zwłaszcza od strony wschodniej. Rozległe uszkodzenie ściany na styku z murem od strony południowej, z wykruszoną zaprawą wiążącą,

ubytkami kamieni w warstwie licowej. Liczne uszkodzenia i ubytki wątku kamiennego na uskoku grubości muru ubytki głównie od strony zachodniej, pojedyncze braki, rozluźnione i odspojone kamienie pozbawione wiążącej zaprawy. Znaczne uszkodzenia wokół wejścia do wieży, głębokie wykruszenia, pęknięcia i rozluźnienia zaprawy wiążącej, ubytki kamieni w ścianach pionowych, ubytki i osłabienia sklepionego łuku. Miejscowe uszkodzenia i korozja muru górnej, ceglanej części wieży. Duże ubytki cegieł części cegieł lokalnie na całej powierzchni. Liczne uszkodzenia powierzchniowe w partiach czerepów, złuszczenia, odsadzenia i wykruszenia. Pęknięcia pojedynczych cegieł. Spoiny na znacznych powierzchniach zniszczone, spękane i wykruszone, częściowo zdezintegrowane. Pionowe pęknięcie muru od strony zachodniej. Od strony wewnętrznej znaczne wyrwy w murowanym wątku. Rozległe uszkodzenia zaprawy w spoinach, spękania, wykruszenia, odsadzenia. Korona muru stanie miernym, lokalnie spękana, z wykruszonymi spoinami pomiędzy płytami. Powierzchnia zabrudzona, wypłukana, z porostami wegetującymi na powierzchni i samosiejkami wrastającymi w spoiny i pęknięcia.

WIEŻA ZACHODNIA

Powierzchnie mocno zbrudzone, pokryte ciemną patyną, brązowe i zielonkawe nawarstwienia biologiczne. Miejscami ciemne zacieki. Fragmentami spoiny wypłukane i wykruszone. Uzupełnienia spoin zaprawami wapienno-cementowymi o różnych składach. Ubytki pojedynczych kamieni, Połączenia części ciosów rozluźnione. Na elewacji południowej wieży pęknięte obydwie blokowe, kamienne nadproża w otworach okiennych oraz niewielkie pęknięcie przy narożniku południowo-wschodnim. Pęknięcia i nieszczelności na spoinach korony muru. Kamienne powierzchnie wewnętrzne wieży zabrudzone, miejscami mocno pociemniałe, z czarnymi śladami przepalanej uszczelniającej warstwy. Spoiny zróżnicowane, cementowe i wapienno cementowe, miejscami zachodzą na mur kamienny. Stalowe schody ze śladami miejscowej korozji.

HARMONOGRAM PRAC KONSERWATORSKICH

Przygotowując harmonogram prac konserwatorskich na Zamku Królewskim w Chęcinach opierano się na opracowaniach E. Sowa-Mróż, P. Szczepański, *EKSPERTYZA TECHNICZNA KONSTRUKCYJNA MURÓW ZAMKU KRÓLEWSKIEGO W CHĘCINACH OKREŚLAJĄCA USZKODZENIA I PRZYCZYNY ICH POWSTANIA ORAZ MOŻLIWE SPOSOBY NAPRAW* z 2017 r. i J. E. Ćwiertak *PROJEKT BUDOWLANY RENOWACJI I ZABEZPIECZENIA STRUKTURY MURÓW ZAMKU KRÓLEWSKIEGO W CHĘCINACH* z 2019 r. oraz rozpoznaniu przeprowadzonym w kwietniu i maju 2024 r.

Analizując zawarte w opracowaniach programy prac i stan obecny, potwierdzono wykonanie części zalecanych prac interwencyjnych, w tym wzmocnienie i naprawy przypór wschodnich i północnych, częściowe naprawy muru północnego, naprawy uszkodzeń wokół okien wieży środkowej, naprawy uszkodzeń struktur murów na Przedbramiu. Brak dokumentacji na pełny wykaz prac wykonanych w latach 2018 – 2023.

ZAKRES PLANOWANYCH KONIECZNYCH PRAC INTERWENCYJNYCH I DORAŻNYCH

Dotyczy pilnych prac związanych z zagrożeniami dla stanu zachowania obiektu, pozwalających na powstrzymanie niebezpieczeństwa niekontrolowanego przyspieszenia procesów destrukcyjnych.

1. Usunięcie wegetującej roślinności ukorzonej, w rozszerzonym wariantcie także glonów i porostów – dezynsekcja ścian i koron murów obwodowych, kurtynowych, Domu Wielkiego i wież Zamku Górnego.
2. Wzmocnienie, stabilizacja i uzupełnienie łuków i nadproży murowanych – otworów wejściowych w wieżach środkowej i zachodniej, Domu Wielkiego, arkad i sklepionego łuku w skarbcu.
3. Stabilizacja i uzupełnienie uszkodzeń wątków murów – rozległe uszkodzenia wierzchnich warstw murów na wieży środkowej na styku z murem obwodowym i wieży wschodniej na styku ze Skarbcem, a także mniejszych uszkodzeń wątków w obrębie murów obwodowych, kurtynowych, ścianach Domu Wielkiego.
4. Naprawa, wzmocnienie i hydroizolacja koron murów – mury obwodowe, kurtynowe i Dom Wielki.
5. Uszczelnienie zadaszania krużganków – wypełnienie nieszczelności pomiędzy zadaszaniem i murem krużganków na Zamku Dolnym.
6. Naprawa, wzmocnienie i stabilizacja koron wieży wschodniej i środkowej.

ETAPOWANIE PRAC KONSERWATORSKICH

- Po wykonaniu niezbędnych prac interwencyjnych i dorażnych, planowaniu kolejnych etapów prac konserwatorskich, powinna obowiązywać zasada systematycznych i kompleksowych prac obejmujących kolejne części założenia zamkowego. Przy planowaniu prac powinno się uwzględniać realizację pełnego programu, przy optymalnym wykorzystaniu rusztowań.
- Wydaje się, że prace na koronach wież związane ze wzmocnieniem i pełną hydroizolacją, należy połączyć z projektem zadaszania wież. Do czasu wykonania projektów, prace przy wieżach powinno się ograniczyć do interwencyjnych i niezbędnych.
- Wymiana belek stalowych i podestu górnego będzie wymagała indywidualnego projektu.
- Prace obejmujące drenaż murów wewnętrznych i odwodnienie dziedzińca, wymagają dedykowanego projektu, który pozwoli na połączenie projektowanych prac z hydroizolacją wewnętrznych partii fundamentowych murów obwodowych.
- Zakresy przestrzenne prac uzależnione będą od środków pozostających w dyspozycji Inwestora.

1. Korony i ściany murów obwodowych – oczyszczenie i uzupełnienie oraz hydroizolacja koron murów, oczyszczenie, wzmocnienie, spoinowanie i zabezpieczenie ścian.
2. Wieża wschodnia – oczyszczenie, zszywanie, uzupełnianie, wzmocnienie i spoinowanie murów zewnętrznych i wewnętrznych, wymiana belek stalowych i górnego podestu, hydroizolacja i opracowanie korony wieży. Konserwacja kamiennych obramień okiennych.
3. Wieża środkowa – oczyszczenie, zszywanie, wzmocnienie, uzupełnianie i spoinowanie murów zewnętrznych i wewnętrznych. Wieniec, hydroizolacja i opracowanie korony wieży. Konserwacja kamiennych obramień okiennych. Oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne schodów.
4. Mury kurtynowe – oczyszczenie i uzupełnienie oraz hydroizolacja koron murów. Oczyszczenie, wzmocnienie, uzupełnianie, spoinowanie i zabezpieczenie ścian.
5. Dom Wielki – oczyszczenie i uzupełnienie oraz hydroizolacja koron murów. Oczyszczenie, wzmocnienie, uzupełnianie, spoinowanie i zabezpieczenie ścian.
6. Regulacja i uporządkowanie odprowadzenia wód opadowych z dziedzińca, połączona z drenażem i hydroizolacją wewnętrznych murów obwodowych.
7. Zadaszenie wież połączone z systemem skutecznego odprowadzania wód opadowych.

PROGRAMY PRAC KONSERWATORSKICH WRAZ METODYKĄ

1. RENOWACJA MURÓW KAMIENNYCH

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH

Cały kompleks zamkowy poddany zostanie gruntownej, zachowawczej renowacji i konserwacji, z zachowaniem wszystkich pierwotnych murów z historycznymi nawarstwieniami, uczytelniającymi plan i kształt budowli zgodnie z przyjętą koncepcją. Zakłada się działania konserwatorskie zapewniające pełne zabezpieczenie zachowanej substancji zabytkowej przed nieuniknionymi naturalnymi procesami niszczącymi przebiegającymi przy ekspozycji zewnętrznej. Przewiduje się oczyszczenie murów i usunięcie roślinności, usunięcie zdegradowanych, zasolonych i cementowych spoin, osuszenie, wzmocnienie i przemurowanie niestabilnych partii i odtworzenie uszkodzonych partii, zabezpieczenie koron i uzupełnienie spoin. Pozyskany przy porządkowaniu terenu materiał kamienny zostanie zabezpieczony i ponownie użyty.

1. Porządkowanie terenu, segregacja i zabezpieczenie kamiennego materiału budowlanego.

2. Wstępne oczyszczenie powierzchni i chemiczna dezynfekcja – oczyszczanie wodą pod ciśnieniem z regulacją umożliwiającą bezpieczne redukcowanie zanieczyszczeń osadowych i luźnych nawarstwień organicznych. Należy wykonać chemiczną dezynfekcję powierzchni płynnym preparatem o efektywnym działaniu bakterio-, grzybo- i glonobójczym. Mechaniczne usuwanie korzeni samosiejek ze spoin i zagłębień. Zabieg będzie trzeba powtarzać, dokonując cyklicznych przeglądów usuwając rośliny ze szczelin i zagłębień w murach.
Do roślinności ukorzenionej proponuje się zastosować Roundup 360 SL Plus. Jest herbicydem totalnym zawierającym glifosat, dolistnym o działaniu systemicznym. Pobierany jest przez zielone części roślin (liście, zielone pędy i niezdrewniałą korę), a następnie przemieszcza się w całej roślinie i dociera do jej części podziemnych (korzenie, rozłogi itp.) powodując zahamowanie wzrostu i rozwoju w ciągu 1 doby, a następnie ich zamieranie. Pierwsze objawy działania środka (żółknięcie i wędnięcie) widoczne są po upływie 7-10 dni od zabiegu. Całkowite zamieranie roślin następuje po około 3 tygodniach. Wysoka temperatura i wilgotność powietrza oraz silne nasłonecznienie przyspieszają działanie środka.
Sposób użycia; ROUNDUP 360 Plus, w odpowiednim rozcieńczeniu, przeznaczony jest do stosowania się przy użyciu opryskiwaczy ręcznych. Zniszczone systemy korzeniowe pozostawia się w strukturach murów.
Do zniszczenia glonów, grzybów porostów proponuje się zastosować preparat Remmersa Glonosan. Jest to preparat do usuwania, niepożądanych, zielonych nawarstwień wytworzonych przez mikroflorę w miejscach zacienionych i wilgotnych, oparty na chlorku bezalkoniowym, jako substancji czynnej. Odczyn pH: ok. 7,6. Samoczynnie i dogłębnie usuwa zanieczyszczenia organiczne. Nie wymaga dodatkowego zmywania, czas oddziaływania: 24 godz., stosuje się w stanie skoncentrowanym, albo rozcieńczony wodą. Stosowanie bez rozcieńczenia powoduje długotrwałe działanie. Środek nieagresywny wobec czyszczonego podłoża.
Sposób użycia: równomiernie nanieść płyn dezynfekujący na suchą powierzchnię i pozostawić do zadziałania. Czas oddziaływania wynosi 24 godziny, w tym czasie czyszczoną powierzchnię należy chronić przed deszczem i nie płukać wodą. Po upływie zalecanego czasu oddziaływania, powierzchnie należy oczyścić. W razie potrzeby proces powtórzyć. Zużycie: ok. 0,10 l /m² zależnie od zanieczyszczenia powierzchni.
3. Osuszenie murów w obrębie dziedzińca – odkryte fragmenty dolnych partii fundamentowych po oczyszczeniu, należy osuszyć. Mury poddawane zabiegom konserwatorskim osłonięte zostaną na okres osuszania i wykonania pozostałych prac zabezpieczających oraz związanych z odwodnieniem.
4. Usunięcie zdegradowanych spoin – ręczne oczyszczane i usuwane luźnych oraz zdegradowanych fragmentów.
5. Usunięcie zdegradowanych, zasolonych i wadliwych spoin cementowych – ręcznie i mechanicznie z wykorzystaniem narzędzi pneumatycznych.

6. Doczyszczanie powierzchni – zabiegi czyszczące wykonać wodą pod ciśnieniem, ewentualnie agregatem wytwarzającym przegrzaną parę wodną, ze wspomagającym działaniem HF, kwaśnego węgla amoniu, preparatów Remmersa Clean Galena, fluoru amoniu Alkutex Fassadenreiniger, na podstawie prób na obiekcie i oceny ich skuteczności oraz ewentualnych ubocznych reakcji chemicznych. W razie potrzeby do usunięcia brudu i nawarstwień korozyjnych można zastosować metodę strumieniowo-ścierną, z zastosowaniem, mikrokulek szklanych, jako ścierniwa, albo piasku zwilżonego wodą przy użyciu agregatu CePe ze specjalną „dyszą do osłabionego tynku”, która da możliwość precyzyjnego, miękkiego i kontrolowanego czyszczenia bardzo zdestruowanej powierzchni. Dostosowanie metod i zakresu, uzależnione od lokalnego stanu i potrzeb, jednak z zachowaniem patyny. Kompresy należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta, natomiast 3-4 % roztwór HF nakładać na wysycony wodą kamień na 10-20 minut i obficie spłukiwać wodą z mechanicznym doczyszczaniem powierzchni szczotkami ryżowymi.
7. Dezynfekcja prewencyjna – alkoholowy roztwór BFA Remmers, dla zapewnienia długotrwałego działania. Nanoszony rozpylaczem ciśnieniowym, dwukrotnie.
8. Wzmocnienie pęknięć konstrukcyjnych murów, wzmocnienie wiązań głębokich uzupełnień, wypełnienie rozstępów – stosować wzmocnienia pionowe lub poziome, w zależności od miejscowych możliwości. Pionowe kotwy o długości 1 m wprowadzane do wierconych pod kątem ok. 45° otworów z obu stron pęknięcia, co 50 cm na długości. Średnica otworów to ok. 30 mm, przy 8 mm średnicy kotwy. Poziome kotwy o średnicy 8 mm, w bruzdach głębokich 6-8 cm i szerokich na 2 cm, powinny sięgać, co najmniej 45 cm z każdej strony pęknięcia, w układzie z przesunięciem, co najmniej 5 cm w prawo, lub lewo. Wypełnienie pustek, rys w murze i pomiędzy murami wykonać mineralną zaprawą zalewową. Aplikację wykonać metodą grawitacyjną i ciśnieniową. Aby zapobiec wypływowi suspensji, wstępnie w rysy muru można wcisnąć sznur z pianki polietylenowej o dobranej średnicy. Płynna, rozlewna, mineralna zaprawa iniekcyjna i wypełniająca, zawieszona czysto mineralna do wypełniania rys muru, zgodna z zaleceniami WTA 4-3-98-D „Naprawa muru – stabilność, nośność”, wiąże bez skurczu, wypełniając pustki, a wytrzymałość mechaniczna dostosowana jest do starych murów, w wersji normalnej, lub mocnej. Zaprawa drobnoziarnista złożona z cementu odpornego na siarczany, trasy, wapna, kruszyw. Kolor szary. Porowatość > 20 % wag. Zapotrzebowanie wody 6,0 - 6,75 l/15 kg. Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu 7 d: ok. 0,8 N/mm² 28 d: ok. 1,5 N/mm². Wytrzymałość na zginanie (po 28 dniach) art. 0312 (BSP 3) = około 1,5 N/mm² art. 0309 (BSP 6) = około 2,0 N/mm². Początek wiązania (20°C) > 8 godz. Koniec wiązania (20 °C) > 10 godz. Gęstość objętościowa świeżej zaprawy około 1,6 kg/dm³. Największe ziarno < 0,2 mm. Zawartość porów powietrznych < 10 % obj. Odczyn pH około 12.
Sposób użycia: wykonać wypełnienia rys i naprawę pustek w murach; wiercenie otworów: średnica 18 - 30 mm, kąt nachylenia ok. 45°, głębokość otworów do maks. 5 cm przed końcem ściany. Do uszczelnień istniejących murów w przekroju poprzecznym; wykonanie otworów iniekcyjnych, jednorzędowo,

średnica 18 do 30 mm, odstępy 10-12,5 cm, kąt nachylenia ok. 45°. Głębokość wiercenia: do około 5 cm przed końcem ściany. W przypadku ścian o grubości > 0,6 m zaleca się wywiercenie otworów po jej obu stronach.

Dla wzmocnienia konstrukcyjnego proponuje się zastosować kotwy ze stali austenicznej Spiralanke Remmersa, walcowane, skręcane kotwy śrubowe, dwubiegowe z nierdzewnej stali, o średnicy 8 mm. Otwory wiercone i frezowane wypełniać należy zaprawami Remmersa BSP 3, lub BSP 6 i Spiralanke Mörtel M20, lub M30. Obydwa rodzaje zapraw służą także do wypełniania pęknięć i uzupełniania pustek w murze.

Spiralanke stosowane do wzmocnienia murów w starym budownictwie, renowacji rys, kotwienia elementów ze wszystkich rodzajów materiałów. Posiada właściwości; równomierny rozkład sił, dużą wytrzymałość na rozciąganie, elastyczność podobna do silnych sprężyn, doskonałe cechy zespalające, niewielki przekrój, produkt nierdzewny.

BSP 3/ BSP 6 jest rozlewną zaprawą iniekcyjną i wypełniającą, posiadającą dobrą płynność, niewielki skurcz, wysoką odporność na siarczany. Ma zastosowanie do naprawy jamistych i luźnych murów /zgodnie z WTA/, wypełniania spoin i wierconych otworów. BSP 3/ BSP 6 zużycie 1,2 kg/l wypełnianej przestrzeni.

Spiralanke Mörtel M20/M30 zaprawa spoinowa o wysokiej odporności na siarczany, do osadzania kotew spiralnych i wzmacniania spękanych murów. Produkt jednoskładnikowy, przystosowany do nakładania maszynowego, dobra przyczepność do ścianek łączonego materiału, uszlachetniony tworzywem sztucznym. M20/M30 zużycie 1,7 kg/l wypełnianej przestrzeni.

9. Przemurowanie wytypowanych fragmentów wątków murów oraz odtworzenie brakujących fragmentów murów oraz pojedynczych ciosów o zdegradowanych, rozluźnionych i osłabionych spoinach, z ruchomymi i niestabilnymi ciosami – Ręczna rozbiórka fragmentów murów do stabilnego podłoża, przy niezbędnym zewnętrznym zabezpieczeniu konstrukcyjnym lica, z selekcją materiału kamiennego, mechaniczne oczyszczenie powierzchni i odtworzenie rozebranych fragmentów z zachowaniem pierwotnego charakteru wymurowań. Przemurowania i wymurowania przeprowadzić zaprawą wapienno-cementową z trasem, stosując materiał kamienny pozyskane z rozbiórki, lub powinien być morfologicznie zbliżony do zastosowanego pierwotnie, oczyszczony i niezasolony. Zaprawa do przemurowań powinna być aktywna kapilarnie, czysto mineralna, z zawartością wapna powodującego jej plastyczność, niezasolonego cementu zapewniającego wytrzymałość i przyspieszającego wiązanie hydrauliczne, posiadać domieszkę trasu wiążącego wolne wapno. Przemurowania wykonać odpowiednio dobranym materiałem (rodzaj kamienia, wymiar, wytrzymałość, kształt), układając zgodnie z porządkiem wątku. W razie konieczności i braku miejscowego materiału, można uzupełniać ubytki materiałem kamiennym dostarczonym z okolicznych zasobów i złóż, jednak dobranym starannie pod względem rodzaju, wielkości i barwy, zbliżonym do pierwotnie użytego.

Proponuje się zaprawę murarską Remmersa TZM Levell, opartą na spoiwie mineralnym, cementowo-wapiennym z trasem. Służy do renowacji zabytkowych. Wodoodporna, mrozooodporna, zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów

wapiennych. Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: kategoria CS II, klasa M5. Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym: kategoria Wc 0. Uziarnienie do ok. 1,4 mm. Grubość warstwy: 10-25 mm. Zużycie: ok. 13 kg TZM Levell /m².

10. Spoinowanie – po usunięciu wadliwych spoin na głębokość 2 cm, do spoinowania muru, na powierzchniach pionowych, w miejscach, gdzie fuga będzie widoczna zaleca się zastosować zaprawę spoinowa o podwyższonej wytrzymałości, lub w przypadku słabego kamienia zaprawę bezcementową, albo tradycyjną. Spoiny oczyścić i wydmuchać, naprawiane miejsce dobrze nasączyć wodą. Zaprawę strukturalnie i kolorystycznie dostosowaną do otoczenia, o konsystencji „wilgotnej ziemi” wcisnąć dwuwarstwowo kielnią spoinówką, aby uzyskać zwartą strukturę. Przed związaniem zaprawy uformować kształt i fakturę spoiny. Proponuje się zaprawę wapienno-cementową o podwyższonej wytrzymałości Remmersa FM NB [Basic] barwioną w masie. Spoinowania murów kamiennych, o szerokości 5-30 mm. Dobra przyczepność do ścianek kamienia, możliwe są kolory niestandardowe. Zużycie 1,6 kg/l przestrzeni spoiny. Proponuje się bezcementową zaprawę do spoinowania Remmers FM ZF. Stosuje się do spoinowania naprawy spoin murów z kamienia naturalnego o niskiej wytrzymałości, spoiny o szerokości 10-30 mm. Wysoka wytrzymałość na odrywanie, niewielkie naprężenia własne, możliwe są kolory niestandardowe. Zużycie 1,6-1,7 kg/l przestrzeni spoiny. Wariantowo proponuje się zaprawę wytwarzaną ręcznie, jako tradycyjną moką mieszankę wapna z gruzelkami i grubego kruszywa. Na miejscu budowy poprzez dodanie załączonej do opakowania mączki ceglanej z niskotemperaturowego wypału (czynnik hydrauliczny), jako dodatkowej porcji dobranego kruszywa, pozwala najkorzystniej morfologicznie i estetycznie doskonale dopasować wygląd spoiny do zachowanego oryginału. Wytrzymałość na ściskanie β_D (1 rok): 5,5 N/mm², (6 lat): 8,0 N/mm² Moduł sprężystości (1 rok): 4,5 kN/mm², (6 lat): 9,0 kN/mm². Porowatość: 30 - 35% obj. Kolor należy ustalić na powierzchniach próbnych, wg. badań konserwatorskich. Zużycie można ustalić na powierzchni próbnej.
11. Hydrofobizacja – preparat nakładany pędzlem, lub rozpylaczem ciśnieniowym, dwukrotnie. Proponuje się Funcosil SNL Remmersa. Preparat uniwersalny, bezbarwny, rozpuszczalnikowy impregnat hydrofobizujący na bazie silanów/siloksanów. Do ochrony elewacji przed ulewnym deszczem, ograniczenie tendencji do przyjmowania zanieczyszczeń i kontaminacji biologicznych, do porowatych, mineralnych materiałów budowlanych piaskowiec, cegła, tynki mineralne. Poprawia odporność na mróz i sole rozmrażające, silnie hydrofobowy, wysoka przepuszczalność pary wodnej, doskonale wnikanie w podłoże, odporność na promieniowanie UV, odporność na alkalia, działanie długotrwałe. Zużycie 0,7-1,5 l/m².

Dopuszcza się stosowanie równorzędnych materiałów i preparatów, spełniających najwyższe wymagania techniczne i technologiczne, dedykowanych do prac konserwatorskich prowadzonych w obiektach zabytkowych.

2. RENOWACJA MURÓW CEGLANYCH PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH

Cały kompleks zamkowy poddany zostanie gruntownej, zachowawczej renowacji i konserwacji, z zachowaniem wszystkich wartościowych historycznych nawarstwień, uczyniającymi plan i kształt budowli zgodnie z przyjętą koncepcją. Zakłada się działania konserwatorskie zapewniające pełne zabezpieczenie zachowanej substancji zabytkowej przed nieuniknionymi naturalnymi procesami niszczącymi przebiegającymi przy ekspozycji zewnętrznej. Przewiduje się oczyszczenie murów ceglanych i usunięcie roślinności, usunięcie zdegradowanych, zasolonych i wadliwych spoin, osuszenie, wzmocnienie osłabionych i odtworzenie uszkodzonych partii, uzupełnienie spoin.

1. Wstępne oczyszczenie powierzchni i chemiczna dezynfekcja – oczyszczanie wodą pod ciśnieniem z regulacją umożliwiającą bezpieczne redukcję zanieczyszczeń osadowych i luźnych nawarstwień organicznych. Należy wykonać chemiczną dezynfekcję powierzchni płynnym preparatem o efektywnym działaniu bakterio-, grzybo- i glonobójczym.

Do roślinności ukorzenionej proponuje się zastosować Roundup 360 SL Plus. Jest herbicydem totalnym zawierającym glifosat, dolistnym o działaniu systemicznym. Pobierany jest przez zielone części roślin (liście, zielone pędy i niezdrewniałą korę), a następnie przemieszcza się w całej roślinie i dociera do jej części podziemnych (korzenie, rozłogi itp.) powodując zahamowanie wzrostu i rozwoju w ciągu 1 doby, a następnie ich zamieranie. Pierwsze objawy działania środka (żółknięcie i więdnienie) widoczne są po upływie 7-10 dni od zabiegu. Całkowite zamieranie roślin następuje po około 3 tygodniach. Wysoka temperatura i wilgotność powietrza oraz silne nasłonecznienie przyspieszają działanie środka.

Sposób użycia; ROUNDUP 360 Plus, w odpowiednim rozcieńczeniu, przeznaczony jest do stosowania się przy użyciu opryskiwaczy ręcznych.

Zniszczone systemy korzeniowe pozostawia się w strukturach murów.

Do zniszczenia glonów, grzybów porostów proponuje się zastosować preparat Remmersa Glonosan, Preparat do usuwania, niepożądanych, zielonych nawarstwień wytworzonych przez mikroflorę w miejscach zacienionych i wilgotnych, oparty na chlorku bezalkoniowym, jako substancji czynnej. Odczyn pH: ok. 7,6. Samoczynnie i dogłębnie usuwa zanieczyszczenia organiczne. Nie wymaga dodatkowego zmywania, czas oddziaływania: 24 godz., stosuje się w stanie skoncentrowanym, albo rozcieńczony wodą. Stosowanie bez rozcieńczenia powoduje długotrwałe działanie. Środek nieagresywny wobec czyszczonego podłoża.

Alternatywnie można zastosować preparat Remmers BFA.

Sposób użycia: równomiernie nanieść płyn dezynfekujący na suchą powierzchnię i pozostawić do zadziałania. Czas oddziaływania wynosi 24 godziny, w tym czasie czyszczoną powierzchnię należy chronić przed deszczem i nie płukać

wodą. Po upływie zalecanego czasu oddziaływania, powierzchnie należy oczyścić. W razie potrzeby proces powtórzyć. Zużycie: ok. 0,10 l /m² zależnie od zanieczyszczenia powierzchni.

2. Usunięcie zdegradowanych i wadliwych spoin – ręczne oczyszczane i usuwane luźnych oraz zdeintegrowanych fragmentów, mechanicznie z wykorzystaniem narzędzi pneumatycznych.
3. Wzmocnienie wstępne – preparat do wzmacniania materiałów mineralnych, oparty na estrach etylowych kwasu krzemowego (KSE). Zawiera specjalne rozpuszczalniki zapobiegające niepożądanym migracjom wstecznej podczas przebiegu reakcji. Preparat głęboko penetrujący, lekko wzmacniający. Do wzmacniania powierzchni materiałów mineralnych o niewielkiej nasiąkliwości a w połączeniu z preparatami wzmacniającymi o wyższym stopniu wytrącania żelu - do uzyskiwania harmonijnych profili wytrzymałościowych oraz w celu uniknięcia nadmiernego wzmocnienia i powstawania tzw. skorup zewnętrznych. Nie hydrofobizuje podłoża. Gęstość (20 °C) 0,80 g/cm³. Zawartość substancji czynnej ok. 20 % wag. Ilość wytrąconej po reakcji hydrolizy krzemionki: 100 g/l. Najgłębsza penetracja, umiarkowane wzmocnienie.
Sposób użycia: nanoszony poprzez wielokrotne powlekanie pędzlem lub metodą natryskową.
4. Doczyszczanie powierzchni – zabiegi czyszczące wykonać wodą pod ciśnieniem, ewentualnie agregatem wytwarzającym przegrzaną parę wodną, ze wspomagającym działaniem HF, kwaśnego węgla amonowego, preparatów fabrycznych Remmersa Clean Galena, Clean AC [basic] kwaśny preparat czyszczący. Dobór preparatów na podstawie prób na obiekcie, oceny ich skuteczności oraz ewentualnych ubocznych reakcji chemicznych. W razie potrzeby do usunięcia brudu i nawarstwień korozyjnych można zastosować metodę strumieniowo-ścierną, z zastosowaniem, mikrokulek szklanych, jako ścierniwa, albo piasku zwilżonego wodą przy użyciu agregatu CePe ze specjalną „dyszą do osłabionego tynku”, która da możliwość precyzyjnego, miękkiego i kontrolowanego czyszczenia bardzo zdestruowanej powierzchni. Dostosowanie metod i zakresu, uzależnione od lokalnego stanu i potrzeb, jednak z zachowaniem patyny. Kompresy należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta, natomiast 3-4 % roztwór HF nakładać na wysycony wodą kamień na 10-20 minut i obficie spłukiwać wodą z mechanicznym doczyszczaniem powierzchni szczotkami ryżowymi.
5. Dezynfekcja prewencyjna – alkoholowy roztwór BFA Remmers, dla zapewnienia długotrwałego działania. Nanoszony rozpylaczem ciśnieniowym, dwukrotnie.
6. Wzmocnienie zasadnicze – wzmacniająca impregnacja strukturalna.
Proponuje się Remmers KSE 100 i KSE 300, czysty, pozbawiony rozpuszczalników organicznych, krzemian etylu z dodatkiem katalizatora. Do wzmacniania mocno zwietrzałych i obłuzowanych powierzchni ceramiki i mineralnych materiałów budowlanych, do uzyskiwania szczególnie harmonijnych

profilu wytrzymałościowych w kombinacji z preparatem głęboko penetrującym, zawierającym rozpuszczalnik. Produkt alternatywny do preparatów typu OH. Stopień wytrącania żelu: ok. 30 %. Ilość wytrąconej po reakcji hydrolizy krzemionki: 300 g/l. Nie hydrofobizuje podłoża. Doskonała, głęboka penetracja. Pozbawiony cech toksycznych i łatwopalnych rozpuszczalników.

Sposób użycia: poprzez wielokrotne powlekanie pędzlem, lub metodą natryskową, aż do pełnego nasycenia podłoża.

Zużycie: w zależności od porowatości i stopnia zwietrzenia, np. 11 Remmers KSE 100 /m² i min. 1,0 l Remmers KSE 300 /m².

7. Uzupełnianie ubytków cegieł – masy mineralne barwione w masie.

Proponuje się Remmers Restauriermörtel, masa mineralna do uzupełniania ubytków i reprofilacji podłoża mineralnych, takich jak kamień naturalny, cegła. Niska zawartość wolnych alkaliów. Dobra przyczepność do ścianek łączonego materiału. Niewielkie naprężenia własne. Pigmenty odporne na działanie ultrafioletu. stnieje możliwość nadania cech hydrofobowych. Gęstość nasypowa około 1,7 kg/dm³. Zapotrzebowanie wody około 0,65 - 0,85 l/5 kg, około 1,95 - 2,5 l/15 kg, około 3,25 - 4,15 l/25 kg. Odkształcenie wywołane skurczem - DIN52450, po 7 dniach: około - 0,3 mm/m, po 28 dniach: około - 0,7 mm/m. Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu; po 7 dniach około 4 N/mm², po 28 dniach: około 5 N/mm². Wytrzymałość na ściskanie; normalna < 13 N/mm², miękka < 8 N/mm². Moduł elastyczności Younga (DIN1048); normalna około 11 kN/mm², miękka około 7 kN/mm². Największe ziarno drobnoziarnista 0,2 mm, średnia 0,5 mm, gruboziarnista 2,0 mm. Wytrzymałość na odrywanie (28d) około 0,5 N/mm².

8. Odtwarzanie cegieł – kształtki cegieł mineralnych w miejscach głębokich zniszczeń czerepów.

Proponuje się klej Remmers FL Fix.

9. Wzmocnienie pęknięć konstrukcyjnych murów i wypełnienie rozstępów – stosować wzmocnienia pionowe lub poziome, w zależności od miejscowych możliwości. Pionowe kotwy o długości 1 m wprowadzane do wierconych pod kątem ok. 45° otworów z obu stron pęknięcia, co 50 cm na długości. Średnica otworów to ok. 30 mm, przy 8 mm średnicy kotwy. Poziome kotwy o średnicy 8 mm, w bruzdach głębokich 6-8 cm i szerokich na 2 cm, powinny sięgać, co najmniej 45 cm z każdej strony pęknięcia, w układzie z przesunięciem, co najmniej 5 cm w prawo, lub lewo. Wypełnienie pustek, rys w murze i pomiędzy murami wykonać mineralną zaprawą zalewową. Aplikację wykonać metodą grawitacyjną i ciśnieniową. Aby zapobiec wypływowi suspensji, wstępnie w rysy muru można wcisnąć sznur z pianki polietylenowej o dobranej średnicy. Płynna, rozlewna, mineralna zaprawa iniekcyjna i wypełniająca, zawieszona czysto mineralna do wypełniania rys muru, zgodna z zaleceniami WTA 4-3-98-D „Naprawa muru – stabilność, nośność”, wiąże bez skurczu, wypełniając pustki, a wytrzymałość mechaniczna dostosowana jest do starych murów, w wersji normalnej, lub mocnej. Zaprawa drobnoziarnista złożona z cementu odpornego na siarczany, trasy, wapna, kruszyw. Kolor szary. Porowatość > 20 % wag.

Zapotrzebowanie wody 6, 0 - 6,75 l/15 kg. Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu 7 d: ok. 0,8 N/mm² 28 d: ok. 1,5 N/mm². Wytrzymałość na zginanie (po 28 dniach) art. 0312 (BSP 3) = około 1,5 N/mm² art. 0309 (BSP 6) = około 2,0 N/mm². Początek wiązania (20°C) > 8 godz. Koniec wiązania (20 °C) > 10 godz. Gęstość objętościowa świeżej zaprawy około 1,6 kg/dm³. Największe ziarno < 0,2 mm. Zawartość porów powietrznych < 10 % obj. Odczyn pH około 12.

Sposób użycia: wykonać wypełnienia rys i naprawę pustek w murach; wiercenie otworów: średnica 18 - 30 mm, kąt nachylenia ok. 45°, głębokość otworów do maks. 5 cm przed końcem ściany. Do uszczelnień istniejących murów w przekroju poprzecznym; wykonanie otworów iniekcyjnych, jednorzędowo, średnica 18 do 30 mm, odstępów 10 - 12,5 cm, kąt nachylenia ok. 45°. Głębokość wiercenia: do około 5 cm przed końcem ściany. W przypadku ścian o grubości > 0,6 m zaleca się wywiercenie otworów po jej obu stronach.

Dla wzmocnienia konstrukcyjnego proponuje się zastosować kotwy ze stali austenicznej Spiralanke Remmersa, walcowane, skręcane kotwy śrubowe, dwubiegowe z nierdzewnej stali, o średnicy 8 mm. Otwory wiercone i frezowane wypełniać należy zaprawami Remmersa BSP 3, lub BSP 6 i Spiralanke Mörtel M20, lub M30. Obydwa rodzaje zapraw służą także do wypełniania pęknięć i uzupełniania pustek w murze.

Spiralanke stosowane do wzmocnienia murów w starym budownictwie, renowacji rys, kotwienia elementów ze wszystkich rodzajów materiałów. Posiada właściwości; równomierny rozkład sił, dużą wytrzymałość na rozciąganie, elastyczność podobna do silnych sprężyn, doskonałe cechy zespalające, niewielki przekrój, produkt nierdzewny.

BSP 3/ BSP 6 jest rozlewną zaprawą iniekcyjną i wypełniającą, posiadającą dobrą płynność, niewielki skurcz, wysoką odporność na siarczany. Ma zastosowanie do naprawy jamistych i luźnych murów /zgodnie z WTA/, wypełniania spoin i wierconych otworów. BSP 3/ BSP 6 zużycie 1,2 kg/l wypełnianej przestrzeni.

Spiralanke Mörtel M20/M30 zaprawa spoinowa o wysokiej odporności na siarczany, do osadzania kotew spiralnych i wzmacniania spękanych murów. Produkt jednoskładnikowy, przystosowany do nakładania maszynowego, dobra przyczepność do ścianek łączonego materiału, uszlachetniony tworzywem sztucznym. M20/M30 zużycie 1,7 kg/l wypełnianej przestrzeni.

10. Spoinowanie – po usunięciu wadliwych spoin na głębokość 2 cm, do spoinowania muru, na powierzchniach pionowych, w miejscach, gdzie fuga będzie widoczna zaleca się zastosować zaprawę spoinowa o podwyższonej wytrzymałości, lub w przypadku osłabionych cegieł zaprawę bezcementową, albo tradycyjną. Spoiny oczyścić i wydmuchać, naprawiane miejsce dobrze nasączyć wodą. Zaprawę strukturalnie i kolorystycznie dostosowaną do otoczenia, o konsystencji „wilgotnej ziemi” wcisnąć dwuwarstwowo kielnią spoinówką, aby uzyskać zwartą strukturę. Przed związaniem zaprawy uformować kształt i fakturę spoiny. Otwarte spoiny należy zgodnie z ogólnymi regułami technicznymi i zasadami sztuki na nowo wypełnić dobraną kolorystycznie zaprawą do spoinowania FM Fugenmörtel.

Proponuje się zaprawę wapienno-cementową o podwyższonej wytrzymałości Remmersa FM NB [Basic]. Spoinowania murów ceramicznych, o szerokości 5-30

mm. Dobra przyczepność do ścianek cegieł, możliwe są kolory niestandardowe. Zużycie 1,6 kg/l przestrzeni spoiny.

Proponuje się bezcementową zaprawę do spoinowania Remmers FM ZF. Stosuje się do spoinowania i naprawy spoin murów ceramicznych, o niskiej wytrzymałości, spoiny o szerokości 10-30 mm. Wysoka wytrzymałość na odrywanie, niewielkie naprężenia własne, możliwe są kolory niestandardowe. Zużycie 1,6-1,7 kg/l przestrzeni spoiny.

Wariantowo proponuje się zaprawę wytwarzaną ręcznie, jako tradycyjną moką mieszankę wapna z gruzełkami i grubego kruszywa. Na miejscu budowy poprzez dodanie załączonej do opakowania mączki ceglanej z niskotemperaturowego wypału (czynnik hydrauliczny), jako dodatkowej porcji dobranego kruszywa, pozwala najkorzystniej morfologicznie i estetycznie doskonale dopasować wygląd spoiny do zachowanego oryginału.

Wytrzymałość na ścislenie f_{td} (1 rok): 5,5 N/mm², (6 lat): 8,0 N/mm² Moduł sprężystości (1 rok): 4,5 kN/mm², (6 lat): 9,0 kN/mm². Porowatość: 30 - 35 % obj. Kolor należy ustalić na powierzchniach próbnych, wg. badań konserwatorskich. Zużycie można ustalić na powierzchni próbnej.

11. Hydrofobizacja – preparat nakładany pędzlem, lub rozpylaczem ciśnieniowym, dwukrotnie.

Proponuje się Remmers Funcosil SN. Preparat uniwersalny, bezbarwny, rozpuszczalnikowy impregnat hydrofobizujący na bazie silanów/siloksanów. Do ochrony elewacji przed ulewnym deszczem, ograniczenie tendencji do przyjmowania zanieczyszczeń i kontaminacji biologicznych, do porowatych, mineralnych materiałów budowlanych piaskowiec, cegła, tynki mineralne. Poprawia odporność na mróz i sole rozmrażające, silnie hydrofobowy, wysoka przepuszczalność pary wodnej, doskonałe wnikanie w podłoże, odporność na promieniowanie UV, odporność na alkalia, działanie długotrwałe. Zużycie 0,7-1,5 l/m.

Dopuszcza się stosowanie równorzędnych materiałów i preparatów, spełniających najwyższe wymogi technicznych i technologiczne, przeznaczone do prac konserwatorskich prowadzonych w obiektach zabytkowych.

3. HYDROIZOLACJA KORONY MURÓW

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH

Penetrująca w głąb korony muru woda powoduje rozległą destrukcję zapraw murarskich, spoinowych i samego kamienia, poprzez zamarzanie, powiększanie swej objętości oraz poprzez wypłukiwanie spoiwa na powierzchnie. Woda zalegająca w murach uruchamia także roztwory solne, które migrują ku powierzchni, wzmagając procesy destrukcyjne, a także umożliwia rozwój roślinności i drobnoustrojów. Powierzchnie poziome np. koronę murów i płaszczyzny poziome o małym spadku, należy zabezpieczyć przed przenikaniem wód opadowych w głąb murów. Chcąc utrzymać charakter naturalnego muru trwałej ruiny, należy wprowadzić ukrytą warstwę hydroizolacyjną. Przewiduje się zastosowanie dwukomponentowej, elastycznej warstwy izolacyjnej, ukrytej pod warstwą wątku kamiennego. W tym celu

należy rozebrać wierzchnią warstwę korony murów, wykonać hydroizolację i powtórnie ułożyć warstwę/warstwy kamieni o wysokiej mrozoodporności i wyspoinować fugi uelastycznioną zaprawą. Uzyska się w ten sposób naturalny efekt estetyczny przy spełnieniu warunków uszczelnienia wrażliwego miejsca.

Przed wykonaniem uszczelnienia podłoże musi być odpowiednio przygotowane, poprzez konieczne przemurowania, oczyszczenie z luźnych fragmentów i odpylenie.

1. Usunięcie wtórnych wylewek i zapraw cementowych – ręcznie i mechanicznie z użyciem narzędzi pneumatycznych, przy koniecznym zabezpieczeniu konstrukcyjnym w obrębie zagrożonych miejsc.
2. Rozbiórka wierzchniej warstwy wątku kamiennego, przemurowanie wytypowanych fragmentów koron murów oraz odtworzenie brakujących fragmentów i pojedynczych ciosów o zdegradowanych, rozluźnionych i osłabionych spoinach, z ruchomymi i niestabilnymi ciosami – ręczna rozbiórka fragmentów murów do stabilnego podłoża, przy niezbędnym zewnętrznym zabezpieczeniu konstrukcyjnym lica, z selekcją materiału kamiennego, mechaniczne oczyszczenie powierzchni i odtworzenie rozebranych fragmentów z zachowaniem pierwotnego charakteru wymurowań. Przemurowania i wymurowania przeprowadzić zaprawą wapienno-cementową z traselem, stosując materiał kamienny pozyskane z rozbiórki, lub morfologicznie zbliżonym do zastosowanego pierwotnie, oczyszczonym i niezasolonym. Zaprawa do przemurowań powinna być aktywna kapilarnie, czysto mineralna, z zawartością wapna powodującego jej plastyczność, niezasolonego cementu zapewniającego wytrzymałość i przyspieszającego wiązanie hydrauliczne, posiadać domieszkę trasy wiążącego wolne wapno. Przemurowania wykonać odpowiednio dobranym materiałem (rodzaj kamienia, wymiar, wytrzymałość, kształt), układając zgodnie z porządkiem wątku. W razie konieczności i braku miejscowego materiału, można uzupełniać ubytki materiałem kamiennym dostarczonym z okolicznych zasobów i złóż, jednak dobranym starannie pod względem rodzaju, wielkości i barwy, zbliżonym do pierwotnie użytego.
Proponuje się zaprawę murarską Remmers TZM Levell, opartą na spoiwie mineralnym, cementowo-wapiennym z traselem. Służy do renowacji zabytkowych murów. Wodoodporna, mrozoodporna, zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów wapiennych. Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: kategoria CS II, klasa M5. Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym: kategoria Wc 0. Uziarnienie do ok. 1,4 mm. Grubość warstwy: 10-25 mm. Zużycie: ok. 13 kg/m².
3. Gruntowanie oczyszczonego i stabilnego podłoża – preparat gruntujący pod szlamy Remmersa FPD i PMBC, poprawia przyczepność, działa hydrofobizująco i wzmacniająco.
Proponuje się preparat Remmers Kiesol MB. Gęstość (20 °C) 1,01 g/cm³, odczyn pH 11. Sposób użycia: preparat należy równomiernie rozprowadzić pędzlem, wałkiem lub natryskowo. Zużycie: ok. 100-200 ml /m² zależnie od podłoża.

4. Naniesienie warstwy szepnej z zaprawy uszczelniającej – warstwa szlamu/zaprawy mineralnej odpornej na siarczany.
Proponuje się Remmers WP Sulfatex. Posiada Wysoką wodoszczelność także przy obciążeniu wodą pod ciśnieniem (w wodzie pod ciśnieniem od strony podłoża). Zapotrzebowanie wody 20-21 %, co odpowiada 5,0 l / 25 kg. Współczynnik nasiąkliwości $w_{24} < 0,1 \text{ kg}/(\text{m h})$. Opór dyfuzji pary wodnej $\mu < 200$. Wytrzymałość na zginanie (po 28 dniach) około 6 N/mm².
Sposób użycia: materiał nakładać dwukrotnie, pędzlem ławkowcem, świeże na świeże. Zużycie: min. 1,60 kg /m² na jeden cykl szlamowania.
5. Wyrównanie korony muru zaprawą wodoszczelną – wyrównawcza mineralna zaprawa wodoszczelna.
Proponuje się Remmers WP DS Levell, zaprawę uszczelniającą o wysokiej odporności na siarczany. Można stosować na podłożach mineralnych pod systemami szlamowymi/hydroizolacyjnymi. Zapotrzebowanie wody 14-15 %, co odpowiada 3,5-3,8 l/25 kg. Współczynnik nasiąkliwości $w_{24} < 0,1 \text{ kg}/(\text{m h})$. Wytrzymałość na ścislenie po 28 dobach około 20 N/mm². Gęstość objętościowa świeżej zaprawy około 1,9 kg/l. Sposób użycia: zaprawą wyrównać nierówności, wykonać naprawy zagłębień i szczelin. Zużycie: ok. 1,70 kg /m² /mm grubości warstw.
6. Nałożenie elastycznej izolacji grubo powłokowej – dwie warstwy izolacji.
Proponuje się Remmers MB 2K, mineralny, elastyczny, hydroizolacyjny materiał grubo powłokowy, najnowszej generacji. Łączy właściwości bezrozpuszczalnikowego, elastycznego szlamu uszczelniającego (MDS) oraz bitumicznej powłoki grubowarstwowej modyfikowanej tworzywami sztucznymi przeznaczonej do wykonywania hydroizolacji budowlanych (PMBC). Mostkowanie rys $\geq 3 \text{ mm}$ (przy grubości suchej warstwy $\geq 3 \text{ mm}$). Grubość warstwy 1,1 mm grubości mokrej warstwy daje ok. 1 mm grubości suchej warstwy. Badanie ciśnienia szczelinowego spełnione, także bez wkładki zbiorczej. Opór dyfuzji pary wodnej $\mu = 1755$. Wodoszczelność sprawdzona dla 8 m słupa wody. Baza; spoiwo polimerowe, cement, dodatki, specjalne wypełniacze. Reakcja na ogień Klasa E (EN 13501-1). Czas przesuszenia; około 18 godz. na warstwę o grubości 2 mm (5 °C, 90 % w.w.p.), ok. 9 godz. na warstwę o grubości 2 mm (23 °C, 50 % w.w.p.). Gęstość objętościowa świeżej zaprawy ok. 1,0 kg/dm³. Konsystencja pasty. Sposób użycia: po związaniu zaprawy wyrównawczej nanieść równomiernie pierwszą warstwę uszczelnienia z elastycznej polimerowej powłoki grubowarstwowej (FPD) MB 2K. Nakładanie drugiej warstwy można rozpocząć, gdy tylko pierwsza uzyska odporność na uszkodzenia. Izolację nakładać w dwóch warstwach o łącznej grubości ok. 2,2 mm. Zużycie: ok. 2,50 kg/m², co najmniej 1,1 kg/m²/mm grubości suchej warstwy.
7. Przemuirowanie warstwy osłonowej – na wykonanej warstwie hydroizolacji ułożyć warstwę kamieni na zaprawie wapienno-cementowej z trasem (j.w.), z zachowaniem odpowiednich spadków 0,51-1°.

Proponuje się zaprawę murarską Remmersa TZM Levell, opartą na spoiwie mineralnym, cementowo-wapiennym z traselem. Służy do renowacji zabytkowych murów. Wodoodporna, mrozoodporna, zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów wapiennych. Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: kategoria CS II, klasa M5. Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym: kategoria Wc 0. Uziarnienie do ok. 1,4 mm. Grubość warstwy: 10-25 mm. Zużycie: ok. 13 kg/m². Zastosować materiał kamienny rozbiórkowy, z płasko opracowanymi powierzchniami ekspozycyjnymi.

Powierzchnię ukształtować ze spadkiem na zewnątrz, unikając długotrwałego zalegania wody na powierzchni.

8. Spoinowanie korony murów – odtworzenie fug w strefie korony murów (do granicy wykonanej hydroizolacji) wykonać zaprawą dopasowaną technicznie i kolorystycznie do wyglądu otoczenia.

Proponuje się zastosować zaprawę do spoinowania Remmers FM SAN wapienno cementową, lub FM TK trasowo wapienno cementową. Mineralna

wapienno-cementowa zaprawa do spoinowania, wytrzymałość na ściskanie po 28 dobach ≥ 5 N/mm² (M5), dynamiczny moduł Younga po 28 dobach ≥ 7.000 N/mm², największe ziarno około 1 mm, pory otwarte około 30 % objętościowych, zapotrzebowanie wody około 12 %, co odpowiada 3,6 l/30 kg. Po zarobieniu z wodą, gotowa do użycia zaprawa, szerokość spoin powinna mieścić się w granicach 5 mm - 30 mm. Wysoka aktywność kapilarna. Kolor ustalić wg. badań konserwatorskich. Opcjonalnie zastosować wersję – trasowo wapienną o uziarnieniu 1 mm lub 2 mm. Sposób użycia: usunąć zniszczoną spoinę na głębokość min. 2 cm. Oczyszczyć naprawiane miejsce i dobrze nasączyć wodą. Wymieszać zaprawę z wodą (ok. 13%). Zaprawa powinna mieć konsystencję gęsto plastyczną. Zaprawę o konsystencji „wilgotnej ziemi” wcisnąć dwuwarstwowo kielnią spoinówką, aby uzyskać zwartą strukturę. Przed związaniem zaprawy uformować kształt i fakturę spoiny. Kolor zaprawy należy dobrać do koloru istniejącej spoiny. Zużycie: ok. 1,6 kg Remmers FM SAN (lub Remmers FM TK wersja – trasowo wapienna o uziarnieniu 1 mm lub 2 mm) /l przestrzeni spoiny Dla uelastycznienia zaprawy do wody zarobowej dodać emulsję polimerową. Remmers ZM HFbasic, emulsja polimerów organicznych, jako domieszka do wody zarobowej zapraw. Po zmieszaniu z wodą w proporcji ok. 1:7, służy do zarabiania zapraw o podwyższonej przyczepności i niskim skurczu. Zużycie: zużycie do ustalenia na powierzchni próbnej.

9. Hydrofobizacja – preparat nakładany pędzlem, lub rozpylaczem ciśnieniowym, dwukrotnie.

Proponuje się Remmers Funcosil SN. Preparat uniwersalny, bezbarwny, rozpuszczalnikowy impregnat hydrofobizujący na bazie silanów/siloksanów. Do ochrony elewacji przed ulewnym deszczem, ograniczenie tendencji do przyjmowania zanieczyszczeń i kontaminacji biologicznych, do porowatych, mineralnych materiałów budowlanych piaskowiec, cegła, tynki mineralne. Poprawia odporność na mróz i sole rozmrażające, silnie hydrofobowy, wysoka przepuszczalność pary wodnej, doskonałe wnikanie w podłoże, odporność na

promieniowanie UV, odporność na alkalia, działanie długotrwałe. Zużycie 0,7-1,5 l/m².

Dopuszcza się stosowanie równorzędnych materiałów i preparatów, spełniających najwyższe wymogi technicznych i technologiczne, przeznaczone do prac konserwatorskich prowadzonych w obiektach zabytkowych.

4. PRACE PRZY RELIKTACH TYNKÓW WAPIENNYCH PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH

Relikty tynków fragmentarycznie zachowane głównie w obrębie Zamku Wysokiego, zostaną utrzymane, wzmocnione, ustabilizowane i zabezpieczone.

1. Wstępne oczyszczenie powierzchni i chemiczna dezynfekcja – oczyszczanie wodą pod ciśnieniem z regulacją umożliwiającą bezpieczne redukcje zanieczyszczeń osadowych i luźnych nawarstwień organicznych. Należy wykonać chemiczną dezynfekcję powierzchni płynnym preparatem o efektywnym działaniu bakterio-, grzybo- i glonobójczym.
Proponuje się zastosować Remmers BFA. Bakterio-grzybo- i glonobójczy środek kompozytowy do czyszczenia zanieczyszczonych i zagrożonych zanieczyszczeniem biologicznym materiałów budowlanych. Profilaktyczna ochrona przed zazielenieniem. Usuwanie zanieczyszczeń biologicznych z podłoży mineralnych. Właściwości; Doskonałe działanie długotrwałe. Nie ma działania hydrofobizującego. Nie zawiera metali ciężkich.
Sposób użycia: równomiernie nanieść płyn dezynfekujący na suchą powierzchnię i pozostawić do zadziałania. Czas oddziaływania wynosi 24 godziny, w tym czasie czyszczoną powierzchnię należy chronić przed deszczem i nie płukać wodą. Po upływie zalecanego czasu oddziaływania, powierzchnie należy oczyścić. Proces powtórzyć. Zużycie: ok. 0,20 l /m² zależnie od zanieczyszczenia powierzchni.
2. Wzmocnienie wstępne – preparat do wzmacniania materiałów mineralnych, oparty na estrach etylowych kwasu krzemowego (KSE). Zawiera specjalne rozpuszczalniki zapobiegające niepożądanym migracjom wstecznej podczas przebiegu reakcji. Preparat głęboko penetrujący, lekko wzmacniający. Do wzmacniania powierzchni materiałów mineralnych o niewielkiej nasiąkliwości a w połączeniu z preparatami wzmacniającymi o wyższym stopniu wytrącania żelu - do uzyskiwania harmonijnych profili wytrzymałościowych oraz w celu uniknięcia nadmiernego wzmocnienia i powstawania tzw. skorup zewnętrznych. Nie hydrofobizuje podłoża. Gęstość (20 °C) 0,80 g/cm³. Zawartość substancji czynnej ok. 20 % wag. Ilość wytrąconej po reakcji hydrolizy krzemionki: 100 g/l. Najgłębsza penetracja, umiarkowane wzmocnienie.
3. Doczyszczanie powierzchni – zabiegi czyszczące wykonać wodą pod ciśnieniem, ewentualnie agregatem wytwarzającym przegrzaną parę wodną, ze wspomagającym działaniem preparatów Remmersa Clean Galena, Clean AC [basic] kwaśny preparat czyszczący.

4. Dezynfekcja prewencyjna – alkoholowy roztwór BFA Remmers, dla zapewnienia długotrwałego działania. Nanoszony rozpylaczem ciśnieniowym, dwukrotnie.
Sposób użycia: nanoszony poprzez wielokrotne powlekanie pędzlem lub metodą natryskową.
5. Wzmocnienie zasadnicze – w zależności od potrzeb i stanu tynków, wzmacniająca impregnacja strukturalna.
Proponuje się Remmers KSE 100 i KSE 300, czysty, pozbawiony rozpuszczalników organicznych, krzemian etylu z dodatkiem katalizatora. Do wzmacniania mocno zwietrzałych i obluźwionych powierzchni ceramiki i mineralnych materiałów budowlanych, do uzyskiwania szczególnie harmonijnych profili wytrzymałościowych w kombinacji z preparatem głęboko penetrującym, zawierającym rozpuszczalnik. Produkt alternatywny do preparatów typu OH. Stopień wytrącania żelu: ok. 30 %. Ilość wytrąconej po reakcji hydrolizy krzemionki: 300 g/l. Nie hydrofobizuje podłoża. Doskonała, głęboka penetracja. Pozbawiony cech toksycznych i łatwopalnych rozpuszczalników.
Alternatywnie można zastosować preparat Remmers KSE 300 HV.
Sposób użycia: poprzez wielokrotne powlekanie pędzlem, lub metodą natryskową, aż do pełnego nasycenia podłoża.
Zużycie: w zależności od porowatości i stopnia zwietrzenia, np. 1 l Remmers KSE 100 /m² i min. 1,0 l Remmers KSE 300 /m².
6. Zabezpieczenie zachowanych relikwów tynków - wzmocnienie obrzeży tynków (styków z murem) za pomocą opasek z zaprawy wapiennej. Zaprawą można wykonać niezbędne dla trwałości tynków naprawy intonaco, do ok. 5 mm grubości warstwy zaprawy. W tym celu zastosować gotową do stosowania zaprawę wapienną bez cementu, opartą na wapie dyspergowanym.
Proponuje się Remmers CL Fill Q3 Historic, materiał na bazie wapna dyspergowanego z wypełniaczami mineralnymi. Gotowa do użycia szpachlówka. Produkt aktywny kapilarnie, przepuszczalność pary wodnej $s_d < 0,03$ m. Odczyn $pH > 11$. Posiada wysoką przyczepność. Szpachlówka może być rozprowadzana do „zerowej grubości” warstwy, uziarnienie ok. 0,5 mm. Lepkość - konsystencja pasty.
Sposób użycia: podłoże wstępnie zwilżyć, zaprawę nakładać odpowiednimi narzędziami. Opracować szpachelką na gładko. Podczas wiązania zwilżać powierzchnie mgłą wodną przez kilka dni. Kolor zaprawy można zmienić dodając pigmentu odpornego na alkalia.
Zużycie: 1,0 kg /m²/mm grubości warstwy na jedną aplikację, maksymalna grubość warstwy 5 mm.
7. Podklejenie odspojeń i rozwarstwień tynków – iniekcja międzywarstwowa.
Proponuje się Ledan TB1, rodzaj specjalnej zaprawy do iniekcji i wzmacniania tynków. Uzupełnia podtynkowe puste przestrzenie i spękania do 5mm.
Specjalne właściwości: Bardzo wysoka płynność, podłoże nie wymaga wcześniejszego nawilżania, chemiczne i fizyczne właściwości zbliżone do wapna i wapna hydraulicznego, mała wytrzymałość mechaniczna, brak wykwitów nawet

na bardzo narażonych za zawilgocenie wyprawach, również gipsowo-wapiennych.

8. Wypełnienie głębokich wżerów i kieszeni – mineralna zaprawa wapienna.
Proponuje się zaprawę Remmers CL Fill Q3 Historic, materiał na bazie wapna dyspergowanego z wypełniaczami mineralnymi. Gotowa do użycia szpachlówka. Produkt aktywny kapilarnie, przepuszczalność pary wodnej $s_d < 0,03$ m. Odczyn $pH > 11$. Posiada wysoką przyczepność. Szpachlówka może być rozprowadzana do „zerowej grubości” warstwy, uziarnienie ok. 0,5 mm. Lepkość - konsystencja pasty.
Sposób użycia: podłoże wstępnie zwilżyć, zaprawę nakładać odpowiednimi narzędziami. Opracować szpachelką na gładko. Podczas wiązania zwilżać powierzchnie mgłą wodną przez kilka dni. Kolor zaprawy można zmienić dodając pigmentu odpornego na alkalia.
Zużycie: 1,0 kg /m²/mm grubości warstwy na jedną aplikację, maksymalna grubość warstwy 5 mm.
9. Hydrofobizacja – preparat nakładany pędzlem, lub rozpylaczem ciśnieniowym, dwukrotnie.
Proponuje się Remmers Funcosil SN. Preparat uniwersalny, bezbarwny, rozpuszczalnikowy impregnat hydrofobizujący na bazie silanów/siloksanów. Do ochrony elewacji przed ulewnym deszczem, ograniczenie tendencji do przyjmowania zanieczyszczeń i kontaminacji biologicznych, do porowatych, mineralnych materiałów budowlanych piaskowiec, cegła, tynki mineralne. Poprawia odporność na mróz i sole rozmrażające, silnie hydrofobowy, wysoka przepuszczalność pary wodnej, doskonałe wnikanie w podłoże, odporność na promieniowanie UV, odporność na alkalia, działanie długotrwałe. Zużycie 0,7-1,5 l/m.

Dopuszcza się stosowanie równorzędnych materiałów i preparatów, spełniających najwyższe wymagania technicznych i technologiczne, przeznaczone do prac konserwatorskich prowadzonych w obiektach zabytkowych.

5. KONSERWACJA DETALI KAMIENNYCH PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH

Detale kamienne w obrębie zabudowań zachowane fragmentarycznie, w części rekonstruowane w trakcie kolejnych etapów uczytelniającymi plan i kształt budowli, zgodnie z przyjętą koncepcją. Zakłada się zachowawczą konserwację zachowawczą istniejących detali kamiennych. Przewiduje się powierzchniowe oczyszczenie, wymianę zdegradowanych spoin, ewentualnie wzmocnienie osłabionego kamienia i hydrofobizację.

1. Wstępne oczyszczenie powierzchni i chemiczna dezynfekcja – oczyszczanie wodą pod ciśnieniem z regulacją umożliwiającą bezpieczne redukcję zanieczyszczeń osadowych i luźnych nawarstwień organicznych. Należy wykonać chemiczną dezynfekcję powierzchni płynnym preparatem o efektywnym

działaniu bakterio-, grzybo- i glonobójczym. Mechaniczne usuwanie korzeni samosiejek ze spoin i zagłębień. Zabieg będzie trzeba powtarzać, dokonując cyklicznych przeglądów usuwając rośliny ze szczelin i zagłębień w murach.

Proponuje się wykonać dezynsekcję preparatem Remmersa Glonosan, który samoczynnie i dogłębnie usuwa zanieczyszczenia organiczne.

Glonosan, preparat do usuwania, niepożądanych, zielonych nawarstwień wytworzonych przez mikroflorę w miejscach zacienionych i wilgotnych, oparty na chlorku bezalkoniowym, jako substancji czynnej. Odczyn pH: ok. 7,6. Samoczynnie i dogłębnie usuwa zanieczyszczenia organiczne. Nie wymaga dodatkowego zmywania, czas oddziaływania: 24 godz., stosuje się w stanie skoncentrowanym, albo rozcieńczony wodą. Stosowanie bez rozcieńczenia powoduje długotrwałe działanie. Środek nieagresywny wobec czyszczonego podłoża.

Sposób użycia: równomiernie nanieść płyn dezynfekujący na suchą powierzchnię i pozostawić do zadziałania. Czas oddziaływania wynosi 24 godziny, w tym czasie czyszczoną powierzchnię należy chronić przed deszczem i nie płukać wodą. Po upływie zalecanego czasu oddziaływania, powierzchnie należy oczyścić. W razie potrzeby proces powtórzyć. Zużycie: ok. 0,10 l/m² zależnie od zanieczyszczenia powierzchni.

2. Usunięcie zdegradowanych i wadliwych spoin – ręczne oczyszczane i usuwane luźnych oraz zdegradowanych fragmentów.
3. Doczyszczanie powierzchni – zabiegi czyszczące wykonać wodą pod ciśnieniem, ewentualnie agregatem wytwarzającym przegrzaną parę wodną, ze wspomagającym działaniem preparatów Remmersa Clean Galena i fluorku amonu. Dostosowanie metod i zakresu, uzależnione od lokalnego stanu i potrzeb, jednak z zachowaniem naturalnej patyny.
4. Dezynfekcja prewencyjna – alkoholowy roztwór BFA Remmers, dla zapewnienia długotrwałego działania. Nanoszony rozpylaczem ciśnieniowym, dwukrotnie.
5. Impregnacja strukturalna kamienia – w zależności od potrzeb i stanu kamienia, wzmacniająca impregnacja strukturalna.

Proponuje się Remmers KSE 100 i KSE 300, czysty, pozbawiony rozpuszczalników organicznych, krzemian etylu z dodatkiem katalizatora. Do wzmacniania mocno zwietrzałych i obluźwionych powierzchni ceramiki i mineralnych materiałów budowlanych, do uzyskiwania szczególnie harmonijnych profili wytrzymałościowych w kombinacji z preparatem głęboko penetrującym, zawierającym rozpuszczalnik. Produkt alternatywny do preparatów typu OH. Stopień wytrącania żelu: ok. 30 %. Ilość wytrąconej po reakcji hydrolizy krzemionki: 300 g/l. Nie hydrofobizuje podłoża. Doskonała, głęboka penetracja. Pozbawiony cech toksycznych i łatwopalnych rozpuszczalników.

Sposób użycia: poprzez wielokrotne powlekanie pędzlem, lub metodą natryskową, aż do pełnego nasycenia podłoża.

Zużycie: w zależności od porowatości i stopnia zwietrzenia, np. 1l Remmers KSE 100 /m² i min. 1,0 l Remmers KSE 300 /m².

6. Spoinowanie – po usunięciu wadliwych spoin na głębokość 2 cm, do spoinowania muru, na powierzchniach pionowych, w miejscach, gdzie fuga będzie widoczna zaleca się zastosować zaprawę spoinowa o podwyższonej wytrzymałości, lub w przypadku słabego kamienia zaprawę bezcementową, albo tradycyjną. Spoiny oczyścić i wydmuchać, naprawiane miejsce dobrze nasączyć wodą. Zaprawę strukturalnie i kolorystycznie dostosowaną do otoczenia, o konsystencji „wilgotnej ziemi” wcisnąć dwuwarstwowo kielnią, spoinówką, aby uzyskać zwartą strukturę. Przed związaniem zaprawy uformować kształt i fakturę spoiny. Proponuje się zaprawę wapienno-cementową o podwyższonej wytrzymałości Remmersa FM NB [Basic]. Spoinowania murów kamiennych, o szerokości 5-30 mm. Dobra przyczepność do ścianek kamienia, możliwe są kolory niestandardowe. Zużycie 1,6 kg/l przestrzeni spoiny. Proponuje się bezcementową zaprawę do spoinowania Remmers FM ZF. Stosuje się do spoinowania naprawy spoin murów z kamienia naturalnego o niskiej wytrzymałości, spoiny o szerokości 10-30 mm. Wysoka wytrzymałość na odrywanie, niewielkie naprężenia własne, możliwe są kolory niestandardowe. Zużycie 1,6-1,7 kg/l przestrzeni spoiny.
7. Hydrofobizacja – preparat nakładany pędzlem, lub rozpylaczem ciśnieniowym, dwukrotnie. Proponuje się Remmers Funcosil SN. Preparat uniwersalny, bezbarwny, rozpuszczalnikowy impregnat hydrofobizujący na bazie silanów/siloksanów. Do ochrony elewacji przed ulewnym deszczem, ograniczenie tendencji do przyjmowania zanieczyszczeń i kontaminacji biologicznych, do porowatych, mineralnych materiałów budowlanych piaskowiec, cegła, tynki mineralne. Poprawia odporność na mróz i sole rozmrażające, silnie hydrofobowy, wysoka przepuszczalność pary wodnej, doskonale wnikanie w podłoże, odporność na promieniowanie UV, odporność na alkalia, działanie długotrwałe. Zużycie 0,7-1,5 l/m.

Dopuszcza się stosowanie równorzędnych materiałów i preparatów, spełniających najwyższe wymagania techniczne i technologiczne, przeznaczone do prac konserwatorskich prowadzonych w obiektach zabytkowych.

6. KONSERWACJA ELEMENTÓW METALOWYCH PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH

Elementy metalowe to przede wszystkim stalowe schody w wieżach wschodniej i zachodniej, wymagające prac konserwacyjnych.

1. Wstępne oczyszczenie powierzchni, usunięcia nawarstwień korozji i rozluźnionych warstw farby – mechanicznie, szczotki stalowe, ewentualnie metoda strumieniowo-ścierna, w miejscach ognisk korozji.
2. Odtłuszczenie – odkurzenie powierzchni sprężonym powietrzem, przemycie acetonem.

3. Neutralizacja rdzy – naniesienie preparatu Brynox Epoxy w miejscach odsłoniętego metalu.
4. Podkład antykorozyjny - wykonanie podkładu miniowego z 10 % dodatkiem stabilizatora rdzy firmy Hector V 33.
5. Opracowanie powierzchni – alkiłowa farba nawierzchniowa, dwie warstwy.

Dopuszcza się stosowanie równorzędnych materiałów i preparatów, spełniających najwyższe wymagania technicznych i technologiczne, przeznaczone do prac konserwatorskich prowadzonych w obiektach zabytkowych.

7. USZCZELNIENIE ZADASZEŃ KRUŻGANKÓW WEJŚCIA DO SKARBCA

Zadaszenie krużganków wymaga uszczelnień na styku z murami i odprowadzania wody na zewnątrz.

Uszczelnienie szpar pomiędzy zadaszeniem murem należy wypełnić i trwale uszczelnić, zabezpieczając styk pomiędzy zadaszeniem i murem.

Proponuje się zastosować do szerokich szpar sznur dylatacyjny ForCord. To elastyczny polietylenowy sznur dylatacyjny, nienasiąkliwy, o okrągłym przekroju. Przeznaczony do stosowania przy wypełnieniach budowlanych, zwłaszcza do wypełniania szczelin i spoin dylatacyjnych. Stosowanie sznura przed wypełnieniem masą uszczelniającą zmniejsza zużycie materiału wypełniającego.

Proponuje się zastosować Montaż Gunfoam Maxi. Jednoskładnikowa, rozprężająca, poliuretanowa pianka montażowo-izolacyjna na bazie nieszkodliwego dla środowiska gazu rozprężającego. Charakteryzuje się jednolitą i regularną strukturą zamkniętych komórek, niską chłonnością wilgoci, a także doskonałymi parametrami w zakresie izolacji termicznej i akustycznej. Wyróżnia się dużą gęstością, zwartą strukturą i stabilnością wymiarową, gwarantującą trwałe i mocne wiązania. Posiada doskonałą przyczepność do wszelkich podłoży. Stosowana jest do prac montażowych i wykończeniowych. Specjalna formuła piany umożliwia stosowanie w ujemnych temperaturach.

Do zewnętrznego zabezpieczenia szczelin można zastosować taśmę bentonitową Waterstop RX-101. To pęczniąca taśma bentonitowo-kauczukowa o przekroju. Specjalnie wyselekcjonowany bentonit pęcznieje podczas kontaktu z wodą, dzięki czemu tworzy szczelną i nieprzepuszczalną barierę wodoszczelną. Sam materiał jest wyjątkowo elastyczny i pozwala na stosowanie nawet w trudnodostępnych miejscach. Taśma bentonitowa Waterstop RX-101 może być stosowana równocześnie z innymi sposobami chroniącymi konstrukcję betonową przed działaniem wody.

Ewentualnie profilowana listwa maskująca.

Dopuszcza się stosowanie równorzędnych materiałów i preparatów, spełniających najwyższe wymagania technicznych i technologiczne, przeznaczone do prac konserwatorskich prowadzonych w obiektach zabytkowych.

8. WIENIEC NA WIEŻY ŚRODKOWEJ

Pęknięcia murów uzasadniają potrzebę wykonania wieńca żelbetowego⁴.

W przestrzeni pomiędzy obmurówkami należy wykonać wieńiec żelbetowy o szerokości 100 cm, zbrojony prętami #14 w rozstawie między górą i dołem co 15 cm, strzemiona z prętów 08 układać w rozstawie co 20 cm. W obmurówce co 70 cm ułożyć kotwy z ocynkowanej bednarki, które po zalaniu wieńca scalą obmurówkę z wylewanym wieńcem. Wykonanie wieńca jest niezbędne ze względu na występujące znaczne rozwarstwienia pionowe murów. Wieńiec wraz z obmurówką należy zabezpieczyć od góry warstwą hydroizolacyjną, powierzchnie wyrównać, aby zapobiec zastoinom wody i ukształtować ze spadkiem ok. 05.% na zewnątrz muru. Proponuje się zastosować system hydroizolacyjny jak na koronie murów.

1. Gruntowanie oczyszczonego i stabilnego podłoża – preparat gruntujący pod szlamy Remmersa FPD i PMBC, poprawia przyczepność, działa hydrofobizująco i wzmacniająco.

Proponuje się preparat Remmers Kiesol MB. Gęstość (20 °C) 1,01 g/cm³, odczyn pH 11. Sposób użycia: preparat należy równomiernie rozprowadzić pędzlem, wałkiem lub natryskowo. Zużycie: ok. 100-200 ml /m² zależnie od podłoża.

2. Naniesienie warstwy szepnej z zaprawy uszczelniającej – warstwa szlamu/zaprawy mineralnej odpornej na siarczany.

Proponuje się Remmers WP Sulfatex. Posiada Wysoką wodoszczelność także przy obciążeniu wodą pod ciśnieniem (w wodzie pod ciśnieniem od strony podłoża). Zapotrzebowanie wody 20-21 %, co odpowiada 5,0 l / 25 kg. Współczynnik nasiąkliwości w₂₄ < 0,1 kg/(m h). Opór dyfuzji pary wodnej μ < 200. Wytrzymałość na zginanie (po 28 dniach) około 6 N/mm².

Sposób użycia: materiał nakładać dwukrotnie, pędzlem ławkowcem, świeże na świeże. Zużycie: min. 1,60 kg /m² na jeden cykl szlamowania.

3. Wyrównanie korony muru zaprawą wodoszczelną – wyrównawcza mineralna zaprawa wodoszczelna.

Proponuje się Remmers WP DS Levell, zaprawę uszczelniającą o wysokiej odporności na siarczany. Można stosować na podłożach mineralnych pod systemami szlamowymi/hydroizolacyjnymi. Zapotrzebowanie wody 14-15 %, co odpowiada 3,5-3,8 l/25 kg. Współczynnik nasiąkliwości w₂₄ < 0,1 kg/(m h). Wytrzymałość na ścislenie po 28 dobach około 20 N/mm². Gęstość objętościowa świeżej zaprawy około 1,9 kg/l. Sposób użycia: zaprawą wyrównać nierówności, wykonać naprawy zagłębień i szczelin. Zużycie: ok. 1,70 kg /m² /mm grubości warstw.

Proponuje się Remmers MB 2K, mineralny, elastyczny, hydroizolacyjny materiał grubo powłokowy, najnowszej generacji. Łączy właściwości bezrozpuszczalnikowego, elastycznego szlamu uszczelniającego (MDS) oraz bitumicznej powłoki grubowarstwowej modyfikowanej tworzywami sztucznymi

⁴ E. J. Ćwiertak, PROJEKT RENOWACJI I ZABEZPIECZEŃ STRUKTURY MURÓW ZAMKU KRÓLEWSKIEGO W CHEJNACH, 2019

przeznaczonej do wykonywania hydroizolacji budowlanych (PMBC). Mostkowanie rys ≥ 3 mm (przy grubości suchej warstwy ≥ 3 mm). Grubość warstwy 1,1 mm grubości mokrej warstwy daje ok. 1 mm grubości suchej warstwy. Badanie ciśnienia szczelinowego spełnione, także bez wkładki zbrojącej. Opór dyfuzji pary wodnej $\mu = 1755$. Wodoszczelność sprawdzona dla 8 m słupa wody. Baza; spoiwo polimerowe, cement, dodatki, specjalne wypełniacze. Reakcja na ogień Klasa E (EN 13501-1). Czas przesuszenia; około 18 godz. na warstwę o grubości 2 mm (5 °C, 90 % w.w.p.), ok. 9 godz. na warstwę o grubości 2 mm (23 °C, 50 % w.w.p.). Gęstość objętościowa świeżej zaprawy ok. 1,0 kg/dm³. Konsystencja pasty. Sposób użycia: po związaniu zaprawy wyrównawczej nanieść równomiernie pierwszą warstwę uszczelnienia z elastycznej polimerowej powłoki grubowarstwowej (FPD) MB 2K. Nakładanie drugiej warstwy można rozpocząć, gdy tylko pierwsza uzyska odporność na uszkodzenia. Izolację nakładać w dwóch warstwach o łącznej grubości ok. 2,2 mm. Zużycie: ok. 2,50 kg/m², co najmniej 1,1 kg/m²/mm grubości suchej warstwy.

4. Nałożenie elastycznej izolacji grubo powłokowej – dwie warstwy izolacji.
5. Przemurowanie warstwy osłonowej – na wykonanej warstwie hydroizolacji ułożyć warstwę kamieni na zaprawie wapienno-cementowej z trassem (j.w.), z zachowaniem odpowiednich spadków 0,51-1°.
Proponuje się zaprawę murarską Remmersa TZM Levell, opartą na spoiwie mineralnym, cementowo-wapiennym z trassem. Służy do renowacji zabytkowych murów. Wodoodporna, mrozoodporna, zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów wapiennych. Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: kategoria CS II, klasa M5. Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym: kategoria Wc 0. Uziarnienie do ok. 1,4 mm. Grubość warstwy: 10-25 mm. Zużycie: ok. 13 kg/m². Zastosować materiał kamienny rozbiórkowy, z płasko opracowanymi powierzchniami ekspozycyjnymi.
Powierzchnię ukształtować ze spadkiem na zewnątrz, unikając długotrwałego zalegania wody na powierzchni.

Dopuszcza się stosowanie równorzędnych materiałów i preparatów, spełniających najwyższe wymagania technicznych i technologiczne, przeznaczone do prac konserwatorskich prowadzonych w obiektach zabytkowych.

9. HYDROIZOLACJA FUNDAMENTÓW MURÓW

Hydroizolacja i zabezpieczenie fundamentów murów z odwodnieniem terenu, będzie wymagało oddzielnego projektu uwzględniającego spadki terenu, przekroje drenażu, studzienki retencyjne i system odprowadzania wody dla całego dziedzińca, w tym wież i tarasu wschodniego. W związku z powyższym ten zakres prac, nie będzie częścią obecnego projektu. Poniższy program stanowi materiał poglądowy mogący stanowić część przyszłego kompleksowego rozwiązania.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH

Mechanicznie usunąć ziemię i roślinność wyższą wraz z systemem korzeniowym i zniwelować grunt ze spadkiem od obiektu w kierunku dziedzińca.

Po konsultacji z konstruktorem należy wzmocnić osłabione struktury murów, wykonać niezbędne przemurowania wzmocnienia oraz iniekcje, suspensją mineralną wypełniając głębokie rysy i pustki murów. Powierzchnie wątku kamiennego po odsłonięciu osuszyć i zdezynfekować, a ciemne nawarstwienia brudu oczyścić na sucho, parą wodną oraz delikatnie usunąć nawarstwienia metodą bezemisyjną zachowując powstałą patynę. W niezbędnym zakresie uzupełnić brakujące wątki fragmenty murów i pojedyncze kamienie, a także wzmocnić ruchome ciosy, wszystko w technice murarskiej. Zaleca się stosowanie materiału oryginalnego, pozyskanego z wykopów, jeśli nie wykazuje zbytniego zawilgocenia, śladów skażenia mikrobiologicznego i wysokiego stopnia zasolenia. Materiał do uzupełnień, powinien posiadać zbliżone do oryginalnego cechy fizyczne (wytrzymałość na zginanie i ściskanie, nasiąkliwość, porowatość, kształt, rozmiar i kolor). Aby powstrzymać wnikanie wody w głąb murów, należy wykonać uszczelnienie oraz drenaż z systemem odprowadzaniem wód opadowych z dziedzińca. Penetrująca w głąb muru woda powoduje rozległą destrukcję zapraw murarskich, spoinowych oraz samego kamienia, poprzez powiększanie swej objętości w trakcie zamarzania oraz wypłukiwanie spoiwa. Woda zalegająca w murach uruchamia także roztwory solne, które migrują ku powierzchni, wzmagając procesy destrukcyjne, a także umożliwia rozwój roślinności i drobnoustrojów. Niewłaściwe ukształtowanie terenu sprzyja gromadzeniu i przenikaniu wód opadowych w głąb murów. Przewiduje się zastosowanie elastycznej warstwy izolacyjnej, zabezpieczającej przed naporem wody w partiach fundamentowych, której nadmiar odprowadzany byłby przez system drenażu, ukrytym pod warstwą tłucznia mineralnego.

Przed wykonaniem uszczelnienia podłoże musi być odpowiednio przygotowane, poprzez konieczne przemurowania, oczyszczenie z luźnych fragmentów i odpylenie.

1. Odsłonięcie partii fundamentowych – ręcznie, odcinkowo.
2. Wstępne oczyszczenie powierzchni i chemiczna dezynfekcja – oczyszczanie wodą pod ciśnieniem z regulacją umożliwiającą bezpieczne redukowanie zanieczyszczeń osadowych i luźnych nawarstwień organicznych. Należy wykonać chemiczną dezynfekcję powierzchni płynnym preparatem o efektywnym działaniu bakterio-, grzybo- i glonobójczym. Mechaniczne usuwanie korzeni samosiejek ze spoin i zagłębień. Zabieg będzie trzeba powtarzać, dokonując cyklicznych przeglądów usuwając rośliny ze szczelin i zagłębień w murach.
3. Proponuje się wykonać dezynsekcję preparatem Remmersa Glonosan, który samoczynnie i dogłębnie usuwa zanieczyszczenia organiczne. Glonosan, preparat do usuwania, niepożądanych, zielonych nawarstwień wytworzonych przez mikroflorę w miejscach zacienionych i wilgotnych, oparty na chlorku bezalkoniowym, jako substancji czynnej. Odczyn pH: ok. 7,6. Samoczynnie i dogłębnie usuwa zanieczyszczenia organiczne. Nie wymaga dodatkowego zmywania, czas oddziaływania: 24 godz., stosuje się w stanie

skoncentrowanym, albo rozcieńczony wodą. Stosowanie bez rozcieńczenia powoduje długotrwałe działanie. Środek nieagresywny wobec czyszczonego podłoża.

Sposób użycia: równomiernie nanieść płyn dezynfekujący na suchą powierzchnię i pozostawić do zadziałania. Czas oddziaływania wynosi 24 godziny, w tym czasie czyszczoną powierzchnię należy chronić przed deszczem i nie płukać wodą. Po upływie zalecanego czasu oddziaływania, powierzchnie należy oczyścić. W razie potrzeby proces powtórzyć. Zużycie: ok. 0,10 l/m² zależnie od zanieczyszczenia powierzchni

4. Osuszenie murów w obrębie dziedzińca – odkryte fragmenty dolne partie fundamentowe po oczyszczeniu, należy osuszyć.
5. Usunięcie zdegradowanych spoin – ręczne oczyszczane i usuwane luźnych oraz zdegradowanych fragmentów, z doczyszczaniem wodą pod ciśnieniem, po wyschnięciu przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.
6. Rozbiórka i przemurowanie osłabionych fragmentów wierzchnich warstw wątku kamiennego oraz odtworzenie brakujących fragmentów i osadzenie pojedynczych ciosów o zdegradowanych i rozluźnionych spoinach, z ruchomymi i niestabilnymi ciosami – ręczna rozbiórka fragmentów murów do stabilnego podłoża, przy niezbędnym zewnętrznym zabezpieczeniu konstrukcyjnym lica, z selekcją materiału kamiennego, mechaniczne oczyszczenie powierzchni i odtworzenie rozebranych fragmentów z zachowaniem pierwotnego charakteru wymurowań. Przemurowania i wymurowania przeprowadzić zaprawą wapienno-cementową z traselem, stosując materiał kamienny pozyskane z rozbiórki, lub morfologicznie zbliżonym do zastosowanego pierwotnie, oczyszczonym i niezasolonym. Zaprawa do przemurowań powinna być aktywna kapilarnie, czysto mineralna, z zawartością wapna powodującego jej plastyczność, niezasolonego cementu zapewniającego wytrzymałość i przyspieszającego wiązanie hydrauliczne, posiadać domieszkę trasy wiążącego wolne wapno. Przemurowania wykonać odpowiednio dobranym materiałem (rodzaj kamienia, wymiar, wytrzymałość, kształt), układając zgodnie z porządkiem wątku. W razie konieczności i braku miejscowego materiału, można uzupełniać ubytki materiałem kamiennym dostarczonym z okolicznych zasobów i złóż, jednak dobranym starannie pod względem rodzaju, wielkości i barwy, zbliżonym do pierwotnie użytego. Proponuje się zaprawę murarską Remmers TZM Levell, opartą na spoiwie mineralnym, cementowo-wapiennym z traselem. Służy do renowacji zabytkowych murów. Wodoodporna, mrozoodporna, zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów wapiennych. Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: kategoria CS II, klasa M5. Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym: kategoria Wc 0. Uziarnienie do ok. 1,4 mm. Grubość warstwy: 10-25 mm. Zużycie: ok. 13 kg/m².
7. Proponuje się zaprawę murarską Remmers TZM Levell, opartą na spoiwie mineralnym, cementowo-wapiennym z traselem. Służy do renowacji zabytkowych murów. Wodoodporna, mrozoodporna, zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów wapiennych. Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach: kategoria CS II, klasa M5.

Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym: kategoria Wc 0. Uziarnienie do ok. 1,4 mm. Grubość warstwy: 10-25 mm. Zużycie: ok. 13 kg/m².

8. Gruntowanie stabilnego podłoża – preparat gruntujący pod szlamy Remmersa FPD i PMBC, poprawia przyczepność, działa hydrofobizująco i wzmacniająco. Proponuje się preparat Remmers Kiesol MB. Gęstość (20 °C) 1,01 g/cm³, odczyn pH 11. Sposób użycia: preparat należy równomiernie rozprowadzić pędzlem, wałkiem lub natryskowo. Zużycie: ok. 100-200 ml /m² zależnie od podłoża.
9. Naniesienie warstwy szepnej z zaprawy uszczelniającej – warstwa szlamu/zaprawy mineralnej odpornej na siarczany. Proponuje się Remmers WP Sulfatex. Posiada Wysoką wodoszczelność także przy obciążeniu wodą pod ciśnieniem (w wodzie pod ciśnieniem od strony podłoża). Zapotrzebowanie wody 20-21 %, co odpowiada 5,0 l / 25 kg. Współczynnik nasiąkliwości w₂₄ < 0,1 kg/(m h). Opór dyfuzji pary wodnej μ < 200. Wytrzymałość na zginanie (po 28 dniach) około 6 N/mm². Sposób użycia: materiał nakładać dwukrotnie, pędzlem ławkowcem, świeże na świeże. Zużycie: min. 1,60 kg /m² na jeden cykl szlamowania.
10. Wyrównanie powierzchni muru zaprawą wodoszczelną – wyrównawcza zaprawa wodoszczelna. Proponuje się Remmers WP DS Levell, zaprawę uszczelniającą o wysokiej odporności na siarczany. Można stosować na podłożach mineralnych pod systemami szlamowymi/hydroizolacyjnymi. Zapotrzebowanie wody 14-15 %, co odpowiada 3,5-3,8 l/25 kg. Współczynnik nasiąkliwości w₂₄ < 0,1 kg/(m h). Wytrzymałość na ścislenie po 28 dobach około 20 N/mm². Gęstość objętościowa świeżej zaprawy około 1,9 kg/l. Sposób użycia: zaprawą wyrównać nierówności, wykonać naprawy zagłębień i szczelin. Zużycie: ok. 1,70 kg /m² /mm grubości warstw.
11. Nałożenie elastycznej izolacji grubo powłokowej – dwie warstwy izolacji. Proponuje się Remmers MB 2K, mineralny, elastyczny, hydroizolacyjny materiał grubo powłokowy, najnowszej generacji. Łączy właściwości bezrozpuszczalnikowego, elastycznego szlamu uszczelniającego (MDS) oraz bitumicznej powłoki grubowarstwowej modyfikowanej tworzywami sztucznymi przeznaczonej do wykonywania hydroizolacji budowlanych (PMBC). Mostkowanie rys ≥ 3 mm (przy grubości suchej warstwy ≥ 3 mm). Grubość warstwy 1,1 mm grubości mokrej warstwy daje ok. 1 mm grubości suchej warstwy. Badanie ciśnienia szczelinowego spełnione, także bez wkładki zbrojącej. Opór dyfuzji pary wodnej μ = 1755. Wodoszczelność sprawdzona dla 8 m słupa wody. Baza; spoiwo polimerowe, cement, dodatki, specjalne wypełniacze. Reakcja na ogień Klasa E (EN 13501-1). Czas przesuszenia; około 18 godz. na warstwę o grubości 2 mm (5 °C, 90 % w.w.p.), ok. 9 godz. na warstwę o grubości 2 mm (23 °C, 50 % w.w.p.). Gęstość objętościowa świeżej zaprawy ok. 1,0 kg/dm³. Konsystencja pasty. Sposób użycia: po związaniu zaprawy wyrównawczej nanieść równomiernie pierwszą warstwę uszczelnienia z elastycznej polimerowej powłoki grubowarstwowej (FPD) MB 2K. Nakładanie

drugiej warstwy można rozpocząć, gdy tylko pierwsza uzyska odporność na uszkodzenia. Izolację nakładać w dwóch warstwach o łącznej grubości ok. 2,2 mm. Zużycie: ok. 2,50 kg/m², co najmniej 1,1 kg/m²/mm grubości suchej warstwy.

12. Zabezpieczenie hydroizolacji przed uszkodzeniem – kubełkowa mata ochronna. Proponuje się trójwarstwową, kubełkową matę ochronną Remmers DS-Protect. Wysokowytrzymała, trójwarstwowa kubełkowa mata ochronna z funkcją oddzielającą. Ochrona elementów budowli stykających się z gruntem w obiektach istniejących i nowobudowanych. Wysoka wytrzymałość na ściskanie, wysoka zdolność odprowadzania wody, odporność na gnicie. Wytrzymałość na ściskanie około 350 kN/m². Odporność termiczna -30 °C do +80 °C. Wysokość kubełków Około 9 mm. Kształt / rozmieszczenie kubełków w kwadracie/poziome i pionowe. Wydajność drenowania około 2,4 l/s m. Współczynnik wodoprzepuszczalności około 10 x 10⁻⁴ m/s. Wytrzymałość na wrywanie na muru/poł. gwoździowanych.

Listwa wykończeniowa Remmers DS-Protect AL, do systemu DS-Protect.

13. Drenaż – wg indywidualnego projektu. Teren przy murach fundamentowych należy wyrównać zachowując niewielki spadek na warstwie nieprzepuszczalnej gruntu rodzimego, wykonać koryto pod rurę drenarską Ø 160 mm; następnie ułożyć perforowane rury z PCV na geowłókninie, przed ułożeniem rury należy owinąć geowłókniną separacyjno-filtracyjną. Aby drenaż działał sprawnie wszystkie rury drenarskie powinny po spadku zbiegać się do przewodu odprowadzającego wodę. Połączenie należy przewidzieć w formie przepływowej studzienki rewizyjnej PVC. Rozsączenie wody odprowadzonej z fundamentów może odbywać się grawitacyjnie poprzez przelew do systemu irygacyjnego. Zagłębienie w gruncie nieprzepuszczalnym, o szerokości 50 cm wraz z ułożonym systemem drenażowym należy zasypać keramzytem – grubość warstwy min. 20.0 cm tworzącym otulinę drenującą przewodu zbierającego wodę. Na tak przygotowanej warstwie drenażowej należy ułożyć geowłókninę separacyjno-filtracyjną przykrywającą przewody odprowadzające wodę i wykonać warstwę odsączającą z piasku drobnoziarnistego, przykrytą grysem.

10. RENOWACJA KORONY I GÓRNEGO PODESTU WIEŻY WSCHODNIEJ PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH

W związku z zamierzeniami wykonania projektu zadaszania wież oraz systemowego odprowadzenia wód opadowych, pełna i docelowa konserwacja oraz zabezpieczenie murów, korony, podestów i klatki schodowej, powinny być połączone z kompleksową realizacją wybranego i opracowanego rozwiązania. Doraźnie należy wykonać prace interwencyjne, powstrzymujące procesy degradacyjne w obrębie zwieńczenia wieży. Zakłada się uszczelnienie i zabezpieczenie istniejących rozwiązań, zapewniających powstrzymanie dalszej degradacji, do czasu opracowania docelowych rozwiązań.

1. Wstępne oczyszczenie powierzchni i chemiczna dezynfekcja – oczyszczanie wodą pod ciśnieniem z regulacją umożliwiającą bezpieczne redukowanie

zanieczyszczeń osadowych i luźnych nawarstwień organicznych. Należy wykonać chemiczną dezynfekcję powierzchni płynnym preparatem o efektywnym działaniu bakterio-, grzybo- i glonobójczym.

Do zniszczenia glonów, grzybów porostów proponuje się zastosować preparat Remmersa Glonosan. Jest to preparat do usuwania, niepożądanych, zielonych nawarstwień wytworzonych przez mikroflorę w miejscach zacienionych i wilgotnych, oparty na chlorku bezalkoniowym, jako substancji czynnej. Odczyn pH: ok. 7,6. Samoczynnie i dogłębnie usuwa zanieczyszczenia organiczne. Nie wymaga dodatkowego zmywania, czas oddziaływania: 24 godz., stosuje się w stanie skoncentrowanym, albo rozcieńczony wodą. Stosowanie bez rozcieńczenia powoduje długotrwałe działanie. Środek nieagresywny wobec czyszczonego podłoża.

Sposób użycia: równomiernie nanieść płyn dezynfekujący na suchą powierzchnię i pozostawić do zadziałania. Czas oddziaływania wynosi 24 godziny, w tym czasie czyszczoną powierzchnię należy chronić przed deszczem i nie płukać wodą. Po upływie zalecanego czasu oddziaływania, powierzchnie należy oczyścić. W razie potrzeby proces powtórzyć. Zużycie: ok. 0,10 l/m² zależnie od zanieczyszczenia powierzchni.

2. Pogłębienie pęknięć w cementowej wylewce na koronie wieży i górnym żelbetowym podejściu – mechaniczne, płynne, bezwibracyjne nacięcia szlifierką kątową, tarczą diamentową, o głębokości 3 cm. Po odkurzeniu szczeliny należy odkurzyć, zagruntować, a następnie wypełnić masą żywiczną.

Do gruntowania proponuje się zastosować BAUTECH FORMULA® preparat krzemianowo-polimerowy, wzmacniający i uszczelniający do podłoża betonowych. Wodny roztwór krzemianów wyselekcjonowanych litowców, modyfikujący chemicznie powierzchnie betonowe. Dzięki odpowiednio dobranym krzemianom o różnych wielkościach jonów, tworzy stały materiał w porach betonu. Dzięki przenikaniu i utwardzaniu betonu w strukturze molekularnej, uzyskuje się wysokowytrzymałą strukturę o wysokich właściwościach fizycznych i chemicznych oraz doszczelnienie betonu. Powierzchnia jest zabezpieczona przed pyleniem, przenikaniem substancji płynnych oraz wilgoci. Twarda, odporna na ścieranie powierzchnia pozostaje cały czas strukturą paroprzepuszczalną.

Do uzupełnienia szczelin proponuje się zastosować dwuskładnikowy preparat do napraw powierzchni betonowych, jastrychów cementowych, BAUTECH TERRAFILL™, który jest bezrozpuszczalnikową, modyfikowaną emulsją polimerową (skł. A) z dodatkiem modyfikowanych wypełniaczy mineralnych i spoiw hydraulicznych (skł. B). Preparat do wykonywania napraw posadzek betonowych i jastrychów cementowych o wysokiej wytrzymałości mechanicznej, elastyczności i doskonałej przyczepności do podłoża. Gdy rozłożony produkt wyschnie (ok. 12 h.) można przystąpić do dalszej obróbki mechanicznej np. szlifowania segmentami diamentowymi.

3. Doczyszczanie powierzchni – zabiegi czyszczące wykonać wodą pod ciśnieniem, ewentualnie agregatem wytwarzającym przegrzaną parę wodną, ze

wspomagającym działaniem HF. W razie potrzeby do usunięcia brudu i nawarstwień korozyjnych można zastosować metodę strumieniowo-ścierną.

4. Uzupelnienie ubytków wypraw cementowych. Masa mineralna dedykowana do zapraw cementowych.
Proponuje się Betofix RM, lub Betofix R2, szybkowiązące zaprawy naprawcze do betonu. Do zamykania dziur, naprawy rys, zamykania porów, uzupełniania ubytków i wyłomów. Charakteryzuje się bardzo niskim skurczem, nadaje się do stosowania nad głową, jest odporna na mróz i sole rozmrażające.
5. Dezynfekcja prewencyjna – alkoholowy roztwór BFA Remmers, dla zapewnienia długotrwałego działania. Nanoszony rozpylaczem ciśnieniowym, dwukrotnie.
6. Uszczelnienie i zabezpieczenie powierzchni betonowych.
Zaleca się zastosowanie BAUTECH FORMULA® preparatu krzemianowo-polimerowego, wzmacniającego i uszczelniającego podłoża betonowe. Wodny roztwór krzemianów wyselekcjonowanych litowców, modyfikujący chemicznie powierzchnie betonowe. Dzięki odpowiednio dobranym krzemianom o różnych wielkościach jonów, tworzy stały materiał w porach betonu. Dzięki przenikaniu i utwardzaniu betonu w strukturze molekularnej, uzyskuje się wysokowytrzymałą strukturę o wysokich właściwościach fizycznych i chemicznych oraz doszczelnienie betonu. Powierzchnia jest zabezpieczona przed pyleniem, przenikaniem substancji płynnych oraz wilgoci. Twarda, odporna na ścieranie powierzchnia pozostaje cały czas strukturą paroprzepuszczalną.
7. Wstępne oczyszczenie powierzchni, usunięcia nawarstwień korozji i rozluźnionych warstw farby – mechanicznie, szczotki stalowe, ewentualnie metoda strumieniowo-ścierna, w miejscach ognisk korozji.
8. Odtłuszczenie – odkurzenie powierzchni sprężonym powietrzem, przemycie acetonem.
9. Neutralizacja rdzy – naniesienie preparatu Brunox Epoxy w miejscach odsłoniętego metalu.
10. Podkład antykorozyjny - wykonanie podkładu miniowego z 10 % dodatkiem stabilizatora rdzy firmy Hector V 33.
11. Wierzchnia alkilowa farba antykorozyjna.

UWAGI:

- Wszystkie zrealizowane prace udokumentować należy w Powykonawczej Dokumentacji Konserwatorskiej,
- W ramach gwarancji Wykonawcy powinni być zobowiązani do przeprowadzania corocznych przeglądów obiektu oraz wykonywania niezbędnych zabiegów interwencyjnych i prewencyjnych.

- Właściciel obiektu winien stworzyć stały fundusz pozwalający na coroczne finansowanie koniecznych prac interwencyjnych i prewencyjnych, w okresach pogwarancyjnych i obiektach nieobjętych gwarancjami wykonawczymi.

mgr Marek Mazurek
konserwator dzieł sztuki
UMK Toruń, nr dypl. 747

FOTOGRAFIE



Fot. 1 Chęciny – Zamek Królewski
Widok od strony północnej
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 2 Chęciny – Zamek Królewski
Widok od strony zachodniej
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 3 Chęciny – Zamek Królewski
Widok od strony północnej
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 4 Chęciny – Zamek Królewski
Widok od strony północnej
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 5 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 6 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 7 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 8 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 9 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



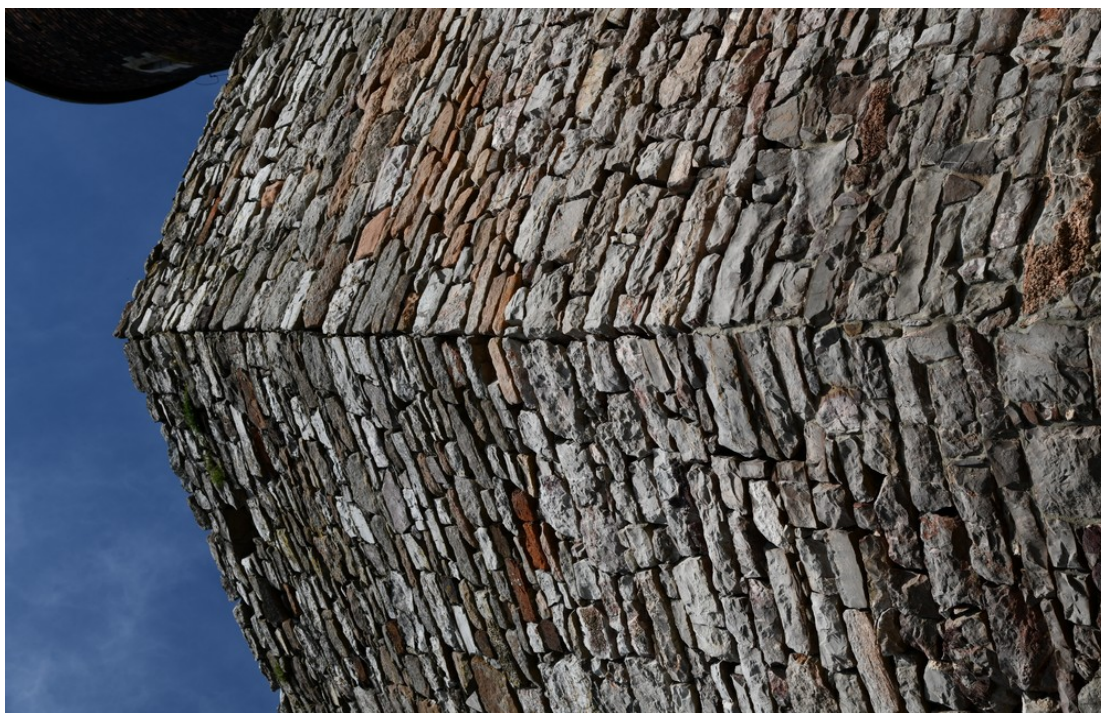
Fot. 10 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 11 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 12 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 13 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 14 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 15 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 16 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 17 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 18 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 19 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 20 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 21 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 22 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 23 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 24 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 25 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 26 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 27 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 28 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 29 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 30 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 31 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 32 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy południowy, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 33 Chęciny – Zamek Królewski
Przedbramie, widok od strony wschodniej
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 34 Chęciny – Zamek Królewski
Przedbramie, widok od strony wschodniej
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 35 Chęciny – Zamek Królewski
Przedbramie wschodnie
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 36 Chęciny – Zamek Królewski
Przedbramie wschodnie
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 37 Chęciny – Zamek Królewski
Przedbramie wschodnie
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 38 Chęciny – Zamek Królewski
Przedbramie wschodnie
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 39 Chęciny – Zamek Królewski
Przedbramie wschodnie
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 40 Chęciny – Zamek Królewski
Przedbramie wschodnie, wejście
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 41 Chęciny – Zamek Królewski
Przedbramie wschodnie
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 42 Chęciny – Zamek Królewski
Przedbramie wschodnie
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 43 Chęciny – Zamek Królewski
Widok od strony północnej
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 44 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 45 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 46 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 47 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 48 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 49 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 50 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 51 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 52 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 53 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 54 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 55 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 56 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 57 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 58 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 59 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 60 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 61 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 62 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 63 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 64 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 65 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 66 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 67 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 68 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy północny, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 69 Chęciny – Zamek Królewski
Widok od strony zachodniej
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 70 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy zachodni, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 71 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy zachodni, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 72 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy zachodni, zewnętrzny, brama
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 73 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy zachodni, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 74 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy zachodni, zewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 75 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy zachodni, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 76 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy zachodni, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 77 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy zachodni, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 78 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy zachodni, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 79 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy zachodni, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 80 Chęciny – Zamek Królewski
Mur obwodowy zachodni, wewnętrzny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 81 Chęciny – Zamek Królewski
Dom Wielki
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 82 Chęciny – Zamek Królewski
Dom Wielki
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 83 Chęciny – Zamek Królewski
Dom Wielki
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 84 Chęciny – Zamek Królewski
Dom Wielki
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 85 Chęciny – Zamek Królewski
Dom Wielki
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 86 Chęciny – Zamek Królewski
Dom Wielki
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 87 Chęciny – Zamek Królewski
Dom Wielki
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 88 Chęciny – Zamek Królewski
Dom Wielki
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 89 Chęciny – Zamek Królewski
Dom Wielki
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 90 Chęciny – Zamek Królewski
Dom Wielki
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 91 Chęciny – Zamek Królewski
Dom Wielki
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 92 Chęciny – Zamek Królewski
Dom Wielki
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 93 Chęciny – Zamek Królewski
Arkady
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 94 Chęciny – Zamek Królewski
Arkady
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 95 Chęciny – Zamek Królewski
Arkady
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 96 Chęciny – Zamek Królewski
Arkady
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 97 Chęciny – Zamek Królewski
Skarbiec, wejście
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 98 Chęciny – Zamek Królewski
Skarbiec, wejście
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 99 Chęciny – Zamek Królewski
Skarbiec, wejście
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 100 Chęciny – Zamek Królewski
Skarbiec, wejście
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 101 Chęciny – Zamek Królewski
Skarbiec, wejście
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 102 Chęciny – Zamek Królewski
Skarbiec, wejście
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 103 Chęciny – Zamek Królewski
Skarbiec, wnętrze
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 104 Chęciny – Zamek Królewski
Skarbiec, wnętrze
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 105 Chęciny – Zamek Królewski
Skarbiec, wnętrze
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 106 Chęciny – Zamek Królewski
Skarbiec, wnętrze
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 107 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 108 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 109 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 110 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



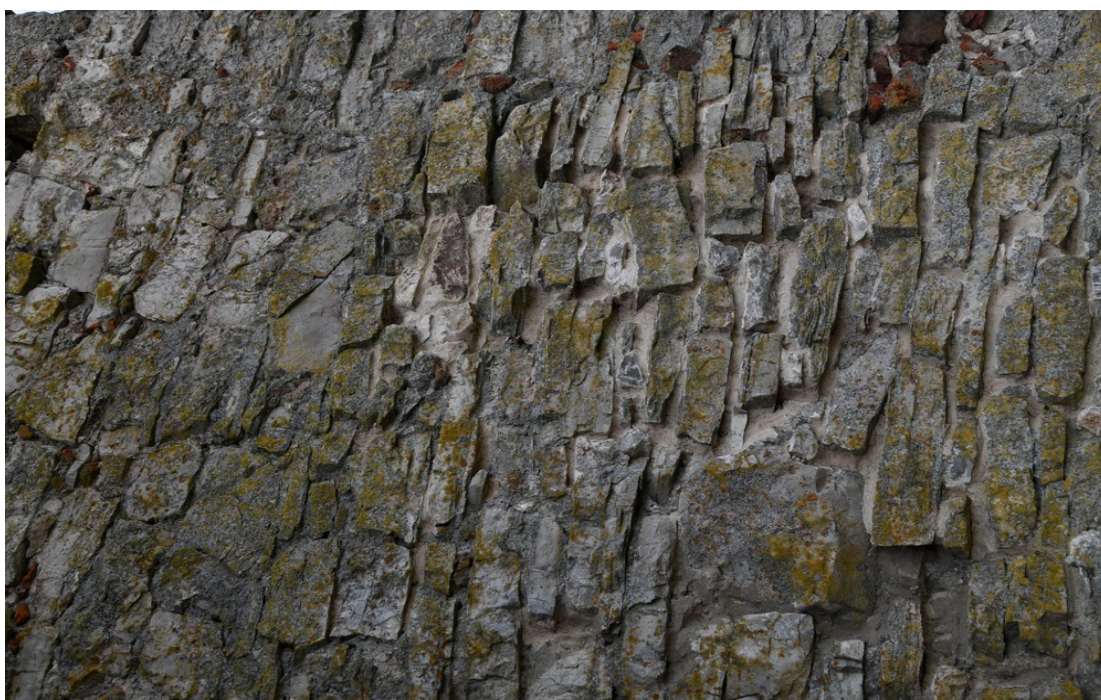
Fot. 111 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 112 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 113 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 114 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 115 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 116 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 117 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, łuk nad wejściem
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 118 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, łuk nad wejściem
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 119 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 120 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, korona
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 121 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury wewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 122 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury wewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 123 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury wewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 124 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury wewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 125 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury wewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 126 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury wewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 127 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury wewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 128 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, mury wewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 129 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, stalowe schody
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



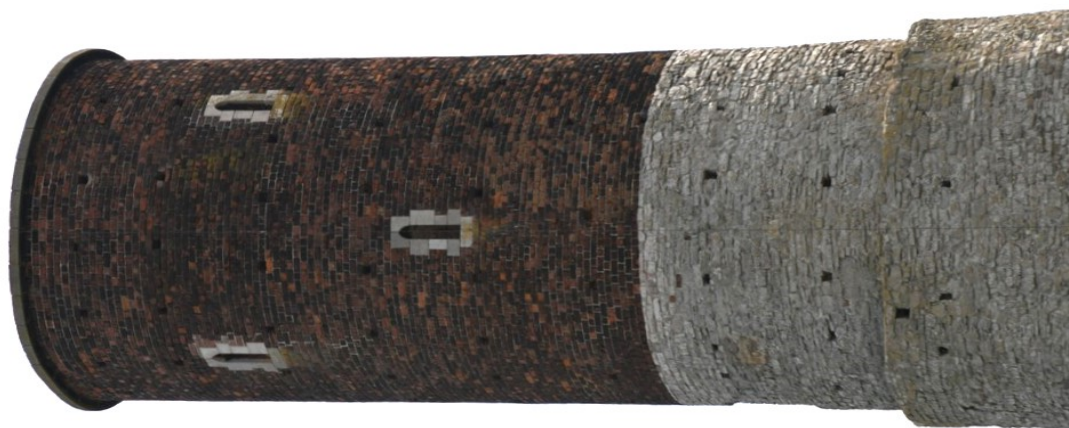
Fot. 130 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża zachodnia, stalowe schody
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 131 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża środkowa
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 132 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża środkowa, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 133 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża środkowa, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



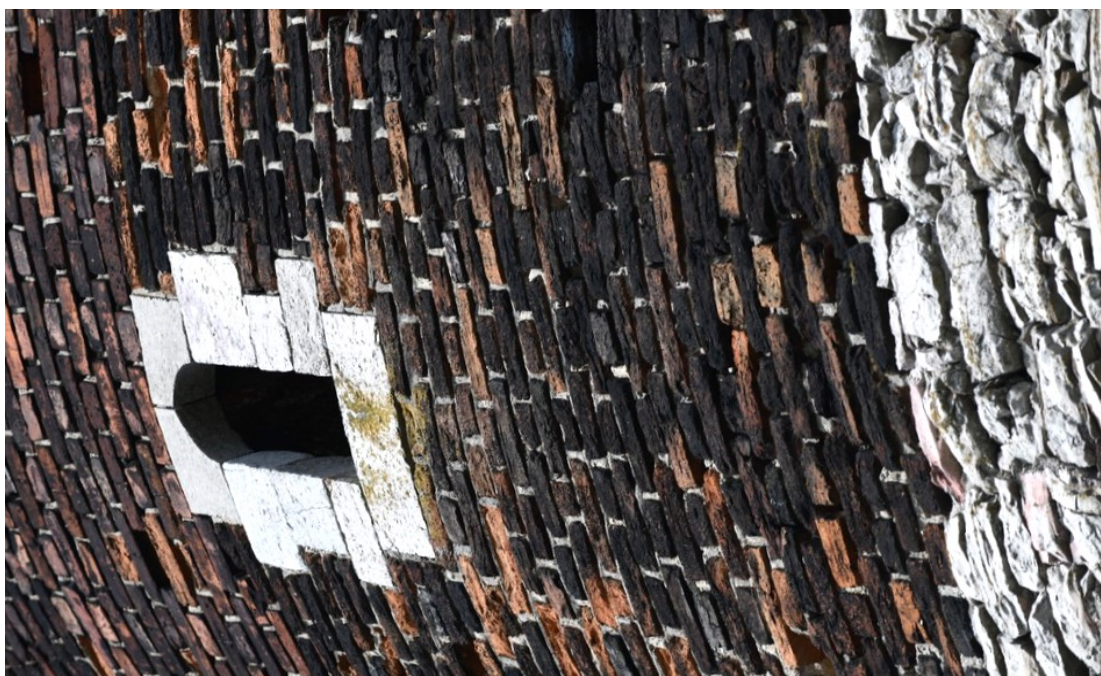
Fot. 134 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża środkowa, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 135 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża środkowa, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 136 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża środkowa, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 137 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża środkowa, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 138 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża środkowa, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 139 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża środkowa, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 140 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża środkowa, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 141 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża środkowa, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 142 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża środkowa, wejście
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 143 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża środkowa, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 144 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 145 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 146 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



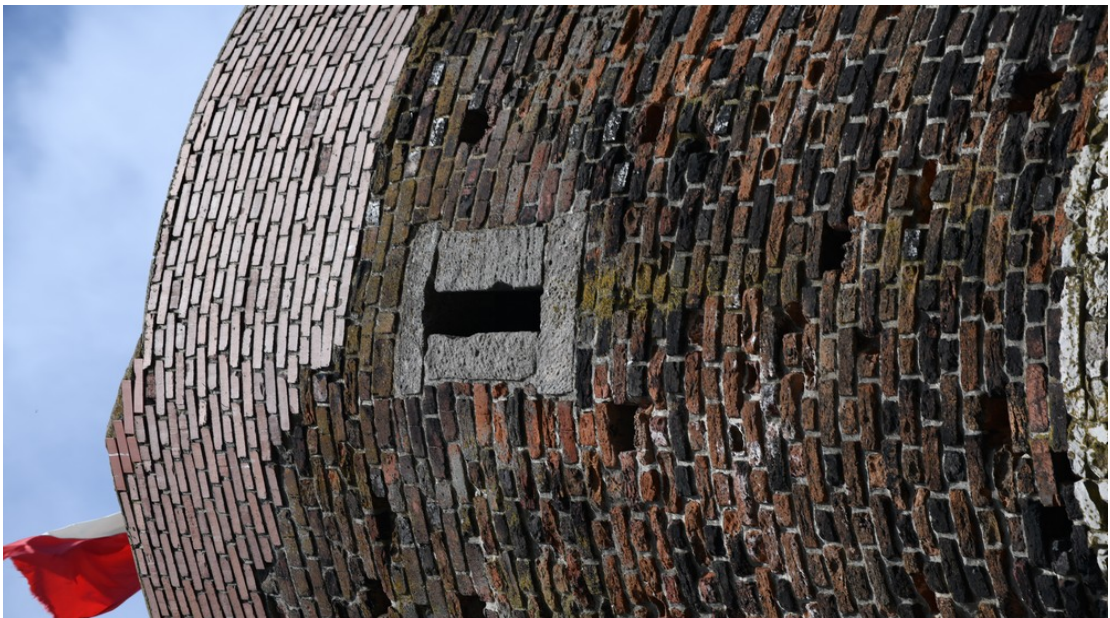
Fot. 147 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 148 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 149 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 150 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 151 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 152 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 153 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, mury wewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 154 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, mury wewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 155 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, mury wewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 156 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, mury zewnętrzne
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 157 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, podniebie podestu górnego
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 158 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, podniebie podestu górnego
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 159 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, podest górny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 160 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, podest górny
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 161 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, korona muru
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024



Fot. 162 Chęciny – Zamek Królewski
Wieża wschodnia, korona muru
Stan przed konserwacją
Fot. Marek Mazurek 2024