

I. INWESTOR I ZLECENIODAWCA

Faza projektu	PROJEKT BUDOWLANY/ WYKONAWCZY
Lokalizacja inwestycji:	MUZEUM W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM 97-300 PIOTRKÓW TRYBUNALSKI PLAC ZAMKOWY 4 JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 106201_1; OBRĘB 21; NR EW. DZ 98.
Inwestor:	MIASTO PIOTRKÓW TRYBUNALSKI
Adres inwestora:	PASAŻ KAROLA RUDOWSKIEGO 10 PIOTRKÓW TRYBUNALSKI

II. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI

Podstawę niniejszego opracowania stanowi:

- ▲ Umowa o prace projektowe z - **MIASTO PIOTRKÓW TRYBUNALSKI**
- ▲ Uzgodnienia robocze wykonane z Inwestorem oraz przedstawicielem Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Łodzi, Delegatura w Piotrkowie Trybunalskim
- ▲ Orzeczenie techniczne dotyczące stanu zabytkowego budynku Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim, ze szczególnym uwzględnieniem uszkodzeń ścian zewnętrznych, autorzy opracowania:
dr inż. S. Furmańczyk, mgr inż. Marian Jędryka, październik 2007 r.
- ▲ **Ekspertyza konserwatorska dotycząca elewacji zamku w Piotrkowie Trybunalskim, dr Piotr Niemcewicz, październik 2007 r. - opracowanie stanowi wytyczne konserwatorskie w przedmiocie inwestycji (aut.)**
- ▲ Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z 27 lipca 2011r w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich prac restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych
- ▲ Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami
- ▲ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 03.120.1133)
- ▲ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- ▲ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- ▲ Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- ▲ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- ▲ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- ▲ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- ▲ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- ▲ PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- ▲ PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne
- ▲ nie technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- ▲ PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie - wraz z poprawką PN-B-03002:1999/Ap1:2001 oraz ze zmianą. PN-B-03002:1999/Az1:2001 i PN-B-03002:1999/Az2:2002
- ▲ PN-B-02851-1:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Badania odporności ogniowej elementów budynków. Wymagania ogólne

III. PRZEDMIOTEM PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI JEST :

Projekt prac remontowo- konserwatorskich oraz rekonstrukcyjnych elewacji Zamku Królewskiego w Piotrkowie Trybunalskim

IV. BUDOWA I HISTORIA OBIEKTU (skrótowa)

Renesansowy pałac w Piotrkowie Trybunalskim powstał jako rezydencja królewska w pocz. XVI w. Budowany był przez warsztat króla Zygmunta Starego pod nadzorem południowo- niemieckiego muratora i rzeźbiarza Benedykta zwanego Sandomierzaninem.

Pałac ten zbudowany jest planie prostokąta zbliżonym do kwadratu.

Ściany budynku wzniesione są z cegły pełnej spoinowanej zaprawą wapienną. W narożach wszystkich

kondygnacji watek ceglany przewiązany jest ciosami piaskowca. Fundamenty i ściany piwnic wykonane są z kamienia narzutowego i okrzescowego osadzonego na zaprawie cementowo-wapiennej.

Poza piwnicą i wysokim przyziemiem występowały parter i dwa piętra. Cały budynek nakryty był dwuspadowym dachem pokrytym dachówką ceramiczną. Dach ten zmieniony został w 1670 roku na czterospadowy podczas odbudowy zamku dotkliwie zniszczonego przez Szwedów.

W II poł. XIX wieku elewacje zostały otynkowane, a parapety i gzymsy nadokienne wraz z gotycko-renesansową dekoracją skute.

W latach 20-tych XX wieku przeprowadzono prace remontowo-budowlane na zewnątrz i we wnętrzu budynku. Na elewacjach skuto tynki i naprawiono lico ceglane.

W latach 60-tych XX wieku przeprowadzono prace remontowe i rekonstrukcyjne. Dobudowane zostało II piętro, a budynek przykryty został czterospadowym dachem. W tym czasie uzupełniono kamieniarkę, na II kondygnacjach bez wykonania rekonstrukcji kamieniarki w oknach nadbudowanego II piętra.

W latach 70-tych przeprowadzono prace konserwatorskie przy kamiennych obramieniach okiennych i portalach na elewacji północnej i południowej Zamku wykonywane przez Przedsiębiorstwo Państwowe Pracownie Konserwacji Zabytków Oddział w Kielcach.

W pocz. lat 80-tych prowadzono dalsze prace konserwatorskie przez Przedsiębiorstwo Polonijno - Zagraniczne ARPEX, przy kamieniarsce okien elewacji południowej i wschodniej.

IV. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE I ODPORNOŚĆ POŻAROWA BUDYNKU

Projektowane prace budowlano -remontowe nie zmieniają układu funkcjonalnego oraz formy obiektu. Nie mają wpływu na istniejące parametry związane z odpornością i bezpieczeństwem pożarowym.

V. OPIS TECHNICZNY:

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne
45453100-8 Roboty renowacyjne
45262521-9 Roboty murarskie w zakresie fasad
45262512-3 Kamieniarskie roboty wykończeniowe
45452000-0 Zewnętrzne czyszczenie budynków
45454000-4 Roboty restrukturyzacyjne
45261300-7 Kładzenie zaprawy i rynien
45442200-9 Nakładanie powłok antykorozyjnych
45262640-9 Roboty w zakresie poprawy stanu środowiska naturalnego
45420000-7 Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie

ZAŁOŻENIA KONSERWATORSKIE

Prace konserwatorskie będą miały na celu powstrzymanie stopnia destrukcji cegieł, zapraw i kamieni, wraz z zachowaniem i zabezpieczeniem oryginalnej substancji zabytkowej oraz ucytelnieniem historycznych napraw i przemurowań.

W wyniku przeprowadzenia tych prac przywrócone zostaną także wartości estetyczne elewacji ceglanych Zamku.

Proponuje się, przeprowadzenie kompleksowej konserwacji elewacji ceglanych: północnej, południowej, wschodniej i zachodniej polegającej na oczyszczeniu, wzmocnieniu, uzupełnieniu ubytków w ceglach, kamieniu i zaprawie wraz z hydrofobizacją oraz odtworzeniem detalu i wykonaniem rekonstrukcji gzymsów i parapetów.

Podczas prowadzenia prac konserwatorskich należy zastosować taką metodę i technologię, która pozwoli nie tylko na zachowanie jak największej ilości oryginalnej substancji zabytkowej, ale też pozostawienie historycznych przemurowań.

A. COKÓŁ KAMIENNY, ŚCIANA CEGLANA

1. Wykonanie odkrywek i sond w miejscu występowania polichromii oraz w celu określenia stopnia zniszczenia zapraw, kamieni i cegieł (wykonać w celu potwierdzenia właściwości rozwiązań)
2. Skupiska glonów, alg i porostów należy usunąć środkiem biobójczym **(M2)** (wstępna dezynfekcja muru partii zawilgoconych) .
3. Wstępne wzmocnienie osypujących się cegieł i oryginalnych zapraw (całość elewacji) należy wzmocnić preparatem na bazie szkła wodnego – **(M1)** (silikatowy, uniwersalny środek gruntujący do starych pudrujących się powłok mineralnych na bazie szkła wodnego potasowego). Silnie osłabione partie cegieł należy dodatkowo wzmocnić przy użyciu **(M3)** – środek na bazie estru krzemowego. Zużycie ok. 0,5 – 5 litrów/m²; dokładną ilość ustalić na powierzchniach próbnych.
4. Wstępne oczyszczenie muru z zabrudzeń powierzchniowych przy pomocy miękkich pędzli i szczotek

5. Demontaż luźnych elementów muru: cegieł i kamieni. W przypadku oryginalnych fragmentów dokładne ich oznaczenie, a następnie sklejenie.
6. Usunięcie wtórnych zapraw cementowych i cementowo- wapiennych oraz takich, które są założone nieestetycznie, powodują zniszczenia oryginalnych cegieł i zapraw, nie mają wartości historycznej i nie stanowią wzmocnień konstrukcyjnych.
7. Oznaczenie i wytypowanie cegieł i zapraw o wysokim stopniu zasolenia i destrukcji pozbawionych oryginalnych powierzchni, a następnie wykucie tych mocno zasolonych i zdeintegrowanych cegieł oraz zapraw. Decyzja taka podjęta będzie na komisji konserwatorskiej.
8. Wzmocnienie i utrwalenie resztek oryginalnej polichromii występującej na powierzchni cegieł preparatami o dobrej skuteczności wzmocnienia. Podklejanie przy pomocy mieszaniny polimerów **(M4)** i wapiennej szpachlówki **(M5)** oraz wzmocnienie przy pomocy szkła wodnego **(M1)**.
9. Oczyszczenie powierzchni cegieł i oryginalnych zapraw z nawarstwień środkami wytypowanymi po uzyskaniu wyników badań składu nawarstwień występujących na cegle i zaprawach. Zastosowanie różnych metod czyszczenia od chemicznych (pasty na bazie węgla amonowego, para wodna- cegła) do mechanicznych (kontrolowana metoda piaskowania z zastosowaniem odpowiednio dobranych kruszyw - drobne i miękkie kruszywa - i pod odpowiednim ciśnieniem-kamień).
10. Oczyszczenie kamienia z nawarstwień (dolne partie elewacji) przy pomocy past z węgla amonowego.
11. Usunięcie przebarwień z warstw przypowierzchniowych kamienia przy pomocy środków utleniających nakładanych w okładach
12. Odsalanie niektórych partii elewacji. Zastosowanie okładów bardzo porowatych z modyfikowanych zapraw o dużej przyczepności i skuteczności odsalania. W tym celu zastosowana zostanie pulpa celulozowa, mieszaniki drobnoporowatych kruszyw oraz bentonit. W przypadku obszarów silnie zasolonych kilkukrotne założenie okładów odsalających
13. Po wykonaniu zabiegu odsolenia zostanie dokonana ocena jego skuteczności na podstawie pobrania próbek do badań z okładów odsalających
14. Powtórna dezynfekcja całej elewacji przy pomocy środka biobójczego **(M2)**
15. **Kotwienie spękań widocznych w postaci pęknięć lub zarysowań muru za pomocą zbrojenia (pręty śrubowe) .**

Analiza stanu istniejącego:

Stwierdzone w latach 90-tych ubiegłego wieku zarysowania ścian zewnętrznych występujące na granicy styku starych murów z nowymi ścianami są ustabilizowane i nie mają tendencji powiększania się o czym świadczy w większości przypadków brak pęknięcia cegieł ułożonych w warstwach dobudowanej kondygnacji oraz założone plomby.

Stropy i dach w stanie dobrym. W ścianach zewnętrznych północnej i południowej, częściowo we wschodniej występują pionowe pęknięcia. Pęknięcia te były powodem wykonania w 1990 roku ekspertyzy technicznej. Po analizie archiwalnych dokumentów stwierdzono, że pęknięcia nie pogłębiają się. Nie potwierdziła się jednak teza zawarta w powyższej ekspertyzie. Jedynym pęknięciem, które w postaci włoskowatej przechodzi wyżej jest zarysowanie nad oknem prawym skrajnym na elewacji północnej. Jedyne zarysowanie nie odnotowane w poprzedniej ekspertyzie występuje na elewacji północnej nad oknem skrajnym lewym w poziomie parteru. Nie można jednoznacznie określić, czy jest to nowe zarysowanie, czy nie zaznaczono go przez pomyłkę.

Charakter rys i fakt, że nie występują one w części nadbudowanej nie potwierdza tezy, że jedną z przyczyn zarysowań jest oddziaływanie dachu. Można natomiast zgodzić się ze stwierdzeniem, że wpływ na powstawanie pęknięć ma niejednakowe usztywnienie murów w kierunku północ-południe i wschód-zachód związane z brakiem wieńców obwodowych i z kierunkiem stropów opierających się na ścianach środkowej i zewnętrznych wschodniej i zachodniej. Ściana środkowa, na której opierają się stropy międzypiętrowe jest mocniej obciążona niż zewnętrzne. Już w opinii z 1961 roku stwierdzono nieznaczne przekroczenie obciążeń na grunt pod ścianą środkową. Większe osiadanie ściany środkowej -w stosunku do ścian zewnętrznych (południowej i północnej) jest również przyczyną, powstania pęknięć w murach. Istniejące pęknięcia mają rozwarcie do 2,0cm, czyli takie jak stwierdzono w 1990r(23 lat temu), grubość sięga 76cm. W tej sytuacji można uznać, że pęknięcia są, ustabilizowane i można wykonać prace naprawcze.

- ⑩ Strefy zarysowanych fragmentów ścian należy naprawić za pomocą zbrojenia muru wykonanego systemowo. Specyficzna konstrukcja prętów wg tej technologii zapewnia dużą wytrzymałość na rozciąganie ściany i jednocześnie dużą odkształcalność pozwalającą na znaczne przemieszczenia konstrukcji. Wysoka wytrzymałość stali oraz unikatowy kształt zbrojenia w połączeniu z odpowiednim zaczynem zapewnia bardzo efektywny rodzaj wzmocnienia. Wzmocniona ściana staje się przez to mało wrażliwa na dalsze ewentualne przemieszczenia.
- ⑩ Kolejność wykonywanych prac naprawczych:

- ⑩ Usunąć warstwę tynku zarysowanej strefy na szerokości co najmniej na 100cm z obu stron pęknięcia (lub wielu równoległych pęknięć) lub rysy. Usunięcie zaprawy powinno być wykonane w obszarze co najmniej o 3-5 warstw cegieł powyżej i poniżej końca najdłuższej rysy.
- ⑩ Wypełnić zaprawą wszystkie rysy i spękania metodą iniekcijną (na pełną grubość muru). Przed przystąpieniem do iniekcji brzegi wypełnianych rys muszą mieć odpowiednią przyczepność i wytrzymałość. Czyszczenie rys powinno odbywać się przy pomocy sprężonego powietrza lub wodą pod wysokim ciśnieniem. Przed rozpoczęciem iniekcji należy zasklepić rysy i zamontować pakery. Suche rysy przed rozpoczęciem iniekcji należy zwilżyć wodą. Mineralny materiał iniekcyjny przygotować z mieszaniny cementu portlandzkiego i wody z upłynniaczem i stabilizatorem. Najlepiej zastosować gotowy produkt np. Dwuskładnikową kompozycję na bazie żywic epoksydowych o właściwościach tiksotropowych - o dobranej konsystencji zgodnie z warunkami stosowania. Materiał wypełniający należy iniektować pod ciśnieniem 8 bar. Odpowiednimi urządzeniami do iniekcji są membranowe pompy iniekcyjne. Iniekcję należy przeprowadzać aż do momentu wypłynięcia zawiesiny przez paker kontrolny. Wówczas mamy pewność, że puste przestrzenie zostały wypełnione. Iniekcję należy rozpocząć od dołu, wypełniając pęknięcia ku górze. W przypadku wystąpienia mocno skorodowanych warstw cegły należy dokonać przemurowań na głębokość min. 1 cegły z przewiązaniem na 1 cegłę, stosując cegłę ceramiczną pełną na zaprawie cementowo – wapiennej.
- ⑩ Usunąć zaprawę z poziomych spoin muru na głębokość 4cm(od najdalej położonego pręta możliwie w każdej, a co najmniej w co piątej spoinie).
- ⑩ Wyczyścić dokładnie szczeliny z pyłu (odkurzaczem) i spryskać je wodą.
- ⑩ Przyciąć spiralne pręty stalowe o średnicy 8mm z zagiętymi końcami pod kątem prostym na długości 10cm, tak aby zagięte końce prętów były usytuowane ok. 100cm poza rysą.
- ⑩ Wypełnić każdą szczelinę pierwszą warstwą o grubości 15 mm mieszanki cementowej .
- ⑩ Włożyć pręt (w większości stosować podwójny) i przykryć go kolejną warstwą zaprawy do uzyskania dobrego pokrycia tak aby pozostawić miejsce na ostateczne wykończenie. Pozwolić żywicy zastygnąć (zazwyczaj 15 do 20 minut).
- ⑩ Miejsca wzmocnień muru zwilżać okresowo wodą.
- ⑩ Instrukcja stosowania -w załączniku

16. Podklejenie i wypełnienie drobnych szczelin w cegle i zaprawach przy pomocy żywic epoksydowych o odpowiednich właściwościach sklejających i dobrze penetrujących w takie szczeliny

17. Usunięcie produktów korozji z żelaznych ściąg występujących na elewacji metodą piaskowania

18. Zabezpieczenie ściąg, kotew i bolców farbą podkładową stabilizującą resztki produktów korozji

19. Nałożenie ochronnej warstwy malarskiej na żelazne kotwy (na bazie żywic poliamidowych) w kolorze ciemnobrązowym lub grafitowym (wybór koloru dokonany zostanie na komisji konserwatorskiej)

20. Uzupełnienie brakujących cegieł nowymi, wypalnymi w kolorze i wymiarach oryginalnych cegieł lub cegieł historycznych. Cegły te powinny być wmurowane na zaprawę na bazie wapna trasowego z odpowiednio dobranymi kruszywami. Parametry tych zapraw, powinny mieścić się w granicach od 6,0 do 9,0 MPa.- wapno trasowe (MPa 6,0)

21. Założenie nowych zapraw w miejscach brakujących i cementowych spoin. Zaprawy te przygotowane powinny być na bazie wapna trassowego (**M6**) z odpowiednio dobranymi kruszywami dostosowanymi parametrami i właściwościami do oryginalnych. Parametry wytrzymałości tych zapraw powinny mieścić się w zakresie od 4,0 do 6,0 MPa.

22. Rekonstrukcja fugi przy użyciu mineralnej, suchej zaprawy z hydraulicznym spoiwem do wypełniania fug (**M20**). Kolor ,kształt oraz fakturę zaprawy należy wybrać bezpośrednio na budowie po wykonaniu powierzchni próbnych.



Fragmenty ściany ceglanej Zamku z zachowaną opracowaną barwnie fugą

Uwaga:

Kolorystyka fug -założenia:

⑩ fugi zachowane wraz z oryginalną kolorystyką- zachowanie i zabezpieczenie oryginalnej substancji zabytkowej

⑩ fugi wtórne, lub ich brak- wykonać reprofilację z zachowaniem kolorystyki wynikającej z barwy spoiny (ostateczny kolor spoiny określony zostanie w czasie realizacji na komisji konserwatorskiej w obecności przedstawiciela Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Łodzi, Delegatura w Piotrkowie Trybunalskim)

23. Wprowadzenie bolców konstrukcyjnych z prętów niekorodujących wklejanych na

24. żywice epoksydowe lub poliestrowe w miejscach dużych ubytków cegły

25. Uzupełnienie ubytków w ceglach zaprawami mineralnymi w oparciu o wapno trassowe z dodatkami kruszyw i pigmentów imitującymi oryginalne cegły. Parametry wytrzymałości mechanicznej zapraw powinny mieścić się w granicach od 6,0 do 9,0 MPa. Stosować zaprawy mineralne (**M7**). Przy ubytkach na ok. 20% powierzchni zużycie ok. 5 kg/m² przy grubości 1 cm. Drobne ubytki należy uzupełnić (**M8**) – zaprawa mineralna do odtwarzania cegły w partiach powierzchniowych. Przy ubytkach na ok. 20% powierzchni zużycie ok. 5 kg/m² przy grubości 1 cm.

26. Scalenie kolorystyczne uzupełnień z oryginalnymi ceglami i zaprawami oraz z nowymi ceglami. Zabieg ten należy wykonać przy pomocy farb silikatowych przy użyciu(**M9**) – mineralna żółto- krzemianowa farba

laserunkowa. Zużycie jest zależne od chłonności i stanu podłoża- na dwie warstwy ok. 0,1 – 0,2 litra/m² **(M9)**+ ok. 0,1-0,4 litra **(M1)**.

27. Ponowne przeprowadzenie zabiegu wzmocnienia strukturalnego preparatem krzemoorganicznym w celu ograniczenia wnikania wody **(M10)** – środkiem do końcowej hydrofobizacji. Zużycie ok. 0,4 – 0,8 litra/m²; dokładną ilość ustalić na powierzchniach próbnych. Decyzja taka poddana zostanie do dyskusji komisji konserwatorskiej pod koniec wykonywanych prac.

28. Wykonanie dokumentacji konserwatorskiej: opisowej, fotograficznej i rysunkowej

B. ELEMENTY NAROŻNE Z PIASKOWCA

⚠ *Z uwagi na brak możliwości technicznych (ilość rusztowań, prace alpinistyczne w budynku średniowysokim) -szczegółowe określenie punktów naprawy zostanie zrealizowane na etapie prac konserwatorskich po opukaniu płaszczyzn oraz sprawdzeniu organoleptycznym materiału a następnie poddane bezpośredniej inwentaryzacji.*

1. OCZYSZCZENIE POWIERZCHNI-wykonać w 100% dla każdej z elewacji

⚠ Zabiegi oczyszczania powierzchni kamienia mają istotne znaczenie dla przebiegu poszczególnych etapów prac i realizacji pełnego programu renowacji elewacji.

⚠ Usunięcie nawarstwień oraz wtórnych elementów jest zasadniczym zabiegiem technologicznym i umożliwia prawidłowe przeprowadzenie dalszych czynności konserwatorskich - wzmocnienia strukturalnego, uzupełnienia ubytków właściwymi materiałami i zabezpieczenia powierzchni kamienia

1. USUWANIE NAWARSTWIEŃ-wykonać w 100% dla każdej z elewacji

⚠ Mechaniczne oczyszczenie powierzchni kamienia, strumieniowanie dynamiczne drobnymi cząstkami ścierniwa, delikatne czyszczenie mechaniczne pod kontrolowanym ciśnieniem z zastosowaniem odp. typu ścierniwa
⚠ Rodzaj ścierniwa dobiera się na podstawie prób. Metoda pozwala na usuwanie z powierzchni piaskowca nieestetycznych szczelnych nawarstwień korozyjnych, bez naruszania struktury oryginalnej patyny.

⚠ Ważnym aspektem jest wyeliminowanie wody z procesu czyszczenia. Ograniczenie powszechnych przy stosowaniu wody pod ciśnieniem negatywnych skutków migracji do powierzchni szkodliwych rozpuszczalnych soli. Istotną cechą jest pełna kontrola nad przebiegiem procesu czyszczenia, który pozwala na stopniowe usuwanie nawarstwień bez uszkodzenia zewnętrznej powierzchni .

⚠ Chemiczne usuwanie miejscowych nawarstwień mocno przylegających do powierzchni piaskowca bezkwasowym preparatem do czyszczenia kamieni porowatych oraz pozostałości do usuwania wtórnych powłok dyspersyjnych **(M21)** ,

⚠ Dezynfekcja powierzchni piaskowca w miejscach występowania koloni grzybów, porostów i zielenic — zmienionych powierzchni w strefie cokołu i nieszczelnych obróbek blacharskich. Zastosowanie preparatu do zwalczania mikroorganizmów na kamieniu, **(M2)**.

1. USUWANIE NIEPRAWIDŁOWYCH NAPRAW I UZUPEŁNIEŃ PIASKOWCA

⚠ Usunięcie wszystkich uzupełnień cementowych o odmiennych od kamienia cechach fizycznych, ograniczających odprowadzanie wilgoci i przyczyniających się do kumulacji soli w strukturze kamienia, jej stałego zawilgocenia i związanej z tym destrukcji.

⚠ Usunięcie ze struktury kamienia korodujących elementów metalowych, pozostałości bolców, dybli i innych konstrukcji metalowych, a także drewnianych kołków. Usunięcie uszkodzonych partii spoin, zdeintegrowanych strukturalnie i spękanych.

1. WZMOCNIENIE STRUKTURALNE I UZUPEŁNIENIE UBYTKÓW PIASKOWCA - .

⚠ Wzmocnienie strukturalne partii osłabionego, osypującego się kamienia poprzez wielokrotne nasączenie preparatem o właściwościach hydrofilnych. Zastosowanie preparatu na bazie estru kwasu krzemowego pozwala na uzyskanie przez kamień parametrów mechanicznych zbliżonych do pierwotnych.

⚠ Stabilizacja i zabezpieczenie odspojonych elementów piaskowcowych, sklejenie spoiwem na bazie żywicy epoksydowej i kotwienie elementów za pomocą kotew stalowych osadzonych na zaprawie .

⚠ Uzupełnianie i odtworzenie dużych ubytków piaskowca metodą flekowania z wykorzystaniem kamienia o cechach i właściwościach zgodnych z uzupełnianymi partiami. Wklejenie fleków trasowo—cementową zaprawą, ze spoiwem hydraulicznym **(M6)** lub masą na bazie żywicy epoksydowej **(M18)** i piasku kwarcowego. Elementy odtworzeniowe stosować zgodnie z ich pierwotnym ułożeniem w złożu macierzystym co wynika ze zdolności kapilarnego przepływu wody zmieniającego się od sposobu ułożenia kamienia. Duże elementy kotwić za pomocą kotew typu stalowych osadzonych na zaprawie wg rysunku.

⚠ Wykonanie uzupełnień ubytków kamienia z użyciem barwionej w masie zaprawy konserwatorskiej ze spoiwem hydraulicznym **(M8)**. Zaprawa konserwatorska o czysto mineralnym charakterze, parametrach mechanicznych i porowatości oraz uziarnieniu odpowiadających uzupełnianemu podłożu. Właściwości te eliminują naprężenia na granicy pomiędzy materiałem pierwotnym i uzupełnianym, a więc gwarantują jej trwałość.

⚠ Zastosowane do wybarwienia zaprawy pigmenty mineralne dają wysoką odporność na promieniowanie nadfioletowe i trwale zabarwienie zaprawy.

⚠ Uzupełnienie spoin pomiędzy elementami kamiennymi, zastosowanie hydraulicznej zaprawy konserwatorskiej **(M20)**, barwionej w masie, przeznaczonej do odtwarzania uszkodzonych spoin w szczególności

w kamiennych murach licowych.

1. OPRACOWANIE ESTETYCZNE I ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI PIASKOWCA.

▲ Prawidłowo przeprowadzony zabieg uzupełnienia ubytków jest ważnym warunkiem uzyskania optymalnych efektów estetycznych procesu konserwacji. W przypadku konieczności wykonania unifikacji kolorystycznej i opracowania waloru kolorystycznego powierzchni uzupełnień kamienia zalecane jest wykonanie laserunkowej powłoki barwnej.

▲ Scalenie kolorystyczne powierzchni kamienia krzemianowymi farbami „laserunkowymi” poprzez aplikację koncentratu farby **(M9)** odpowiednio rozcieńczonej spoiwem **(M1)**.

Zabezpieczenie i ochrona struktury elementów kamiennych oraz spoin przed wnikaniem wód opadowych i wilgoci kondensacyjnej, wykonanie na całości powierzchni piaskowca zabiegu hydrofobizacji bezrozpuszczalnikowym preparatem na bazie estru kwasu krzemowego, **(M10)**.



WIDOK ELEWACJI ZAMKU OD STRONY POŁUDNIOWO- ZACHODNIEJ

Po ustawieniu rusztowania wykonawca w ramach prowadzonych robót zobowiązany jest do sporządzenia inwentaryzacji elementów kamiennej okładziny w formie graficznej, która następnie posłuży do wykonania dokumentacji powykonawczej

C. OBRAMIENIA OKIENNE



Obramienie okna od str. Południowej zamku -parter



Obramienie okna od str. wschodniej zamku -piwnica

1. Wykonanie odkrywek w miejscu występowania polichromii w celu określenia stopnia zniszczenia, i odspojenia jej od podłoża (wykonać w celu potwierdzenia właściwości przyjętych rozwiązań projektowych).
2. Wzmocnienie i utrwalenie resztek oryginalnej polichromii występującej na powierzchni kamienia preparatami o dobrej skuteczności wzmocnienia. Podklejanie przy pomocy mieszaniny (**M4**) i wapiennej szpachlówki (**M5**) oraz wzmocnienie przy pomocy na bazie szkła wodnego (**M1**).
3. Wstępne oczyszczenie kamienia z zabrudzeń powierzchniowych przy pomocy miękkich pędzli i szczotek
4. Demontaż luźnych elementów kamienia z ich oznaczeniem.
5. Chemiczne usuwanie miejscowych nawarstwień mocno przylegających do powierzchni piaskowca bezkwasowym preparatem do czyszczenia kamieni porowatych oraz pozostałości do usuwania wtórnych powłok dyspersyjnych (**M21**) – stosować jeżeli wystąpią wtórne powłoki z farb syntetycznych oraz tynków akrylowych.
6. Dezynfekcja powierzchni piaskowca w miejscach występowania koloni grzybów, porostów i zielenic — zmienionych powierzchni w strefie cokołu. Zastosowanie preparatu do zwalczania mikroorganizmów na kamieniu, (**M2**).
7. Wzmocnienie strukturalne partii osłabionego, osypującego się kamienia poprzez wielokrotne nasączenie preparatem o właściwościach hydrofilnych. Zastosowanie preparatu na bazie estru kwasu krzemowego pozwala na uzyskanie przez kamień parametrów mechanicznych zbliżonych do pierwotnych.
8. Dokładne oznaczenie tych elementów, a następnie sklejenie przy pomocy żywicy epoksydowych i poliestrowych.
9. Usunięcie wtórnych zapraw na bazie żywicy epoksydowej oraz cementowych, oraz tych które nie mają wartości historycznej.
10. Lokalne wzmocnienie miejsc osłabionych po usuniętych zaprawach
11. Oczyszczenie powierzchni kamienia z nawarstwień. Zastosowanie różnych metod czyszczenia od chemicznych (pasty na bazie węglanu amonu, para wodna, kwas HF) do mechanicznych (kontrolowana metoda piaskowania z zastosowaniem odpowiednio dobranych kruszyw - drobne i miękkie kruszywa - i pod odpowiednim ciśnieniem)
12. Usunięcie przebarwień z warstw przypowierzchniowych kamienia przy pomocy środków utleniających
13. Odsalanie zasolonych partii kamienia. Zastosowanie okładów bardzo porowatych o dużej przyczepności i skuteczności odsalania. W tym celu zastosowana zostanie pulpa celulozowa, mieszanki drobnoporowatych kruszyw oraz bentonit. W przypadku obszarów silnie zasolonych kilkukrotne założenie okładów odsalających.
14. Po wykonaniu zabiegu odsolenia zostanie dokonana ocena jego skuteczności na podstawie pobrania próbek do badań z okładów odsalających.
15. Powtórna dezynfekcja kamienia środkiem biobójczym (**M2**).
16. Wykonanie uzupełnień ubytków kamienia z użyciem barwionej w masie zaprawy konserwatorskiej ze spoiwem hydraulicznym (**M8**). Zaprawa konserwatorska o czysto mineralnym charakterze, parametrach mechanicznych i porowatości oraz uziarnieniu odpowiadających uzupełnianemu podłożu. Właściwości te eliminują naprężenia na granicy pomiędzy materiałem pierwotnym i uzupełnianym, a więc gwarantują jej trwałość. Zastosowane do wybarwienia zaprawy pigmenty mineralne dają wysoką odporność na promieniowanie nadfioletowe i trwale zabarwienie zaprawy.
17. Uzupełnienie spoin pomiędzy elementami kamiennymi, zastosowanie hydraulicznej zaprawy konserwatorskiej (**M20**), barwionej w masie, przeznaczonej do odtwarzania uszkodzonych spoin. Parametry tych zapraw muszą być zbliżone do oryginalnego kamienia (wapień, piaskowiec)
18. W przypadku dużych rekonstrukcji lub ubytków wprowadzenie bolców konstrukcyjnych z prętów niekorodujących wklejanych na żywice epoksydowe lub poliestrowe.
19. Rekonstrukcja parapetów i gzymsów oraz niektórych fragmentów obramień (elewacja zachodnia) w oryginalnym kamieniu (wapień i piaskowiec). Profil należy pobrać z elementów istniejących przez wykonanie wycisku.



Parapet i gzyms obramienia okna na I piętrze od strony zachodniej

20. Zamontowanie bloków gzymsów i parapetów na kotwy wklejane na żywice epoksydowe lub poliestrowe
21. Założenie blachy na gzymsy i parapety. Zastosowanie blachy tytanowo-cynkowej.
22. Opracowanie estetyczne i zabezpieczenie powierzchni kamienia.

Scalenie kolorystyczne powierzchni kamienia krzemianowymi farbami „laserunkowymi” poprzez aplikację koncentratu farby (**M9**) odpowiednio rozcieńczonej spoiwem (**M1**). Prawidłowo przeprowadzony zabieg uzupełnienia ubytków jest ważnym warunkiem uzyskania optymalnych efektów estetycznych procesu konserwacji. W przypadku konieczności wykonania unifikacji kolorystycznej i opracowania waloru kolorystycznego powierzchni uzupełnień kamienia zalecane jest wykonanie laserunkowej powłoki barwnej.

23. Zabezpieczenie i ochrona struktury elementów kamiennych oraz spoin przed wnikaniem wód opadowych i wilgoci kondensacyjnej, wykonanie na całości powierzchni piaskowca zabiegu hydrofobizacji bezrozpuszczalnikowym preparatem na bazie estru kwasu krzemowego, (**M10**).

D. PORTALE:

1. Wykonanie odkrywek w miejscu występowania polichromii w celu określenia stopnia zniszczenia; i odsłonięcia jej od podłoża
2. Wstępna dezynfekcja kamienia środkiem biobójczym (**M2**).
3. Wzmocnienie strukturalne partii osłabionego, osypującego się kamienia poprzez wielokrotne nasączenie preparatem o właściwościach hydrofilnych. Zastosowanie preparatu na bazie estru kwasu krzemowego pozwala na uzyskanie przez kamień parametrów mechanicznych zbliżonych do pierwotnych.
4. Wstępne oczyszczenie kamienia z zabrudzeń powierzchniowych przy pomocy miękkich pędzli i szczotek

5. Demontaż luźnych elementów kamienia.
6. Ponowne zestawienie, a następnie sklejenie przy pomocy żywic epoksydowych i poliestrowych
7. Usunięcie wtórnych zapraw na bazie żywicy epoksydowej oraz cementowych, oraz tych które nie mają wartości historycznej.
8. Lokalne wzmocnienie miejsc osłabionych po usuniętych zaprawach.
9. Oczyszczenie powierzchni kamienia z nawarstwień. Zastosowanie metody czyszczenia chemicznego (pasty na bazie węgla amonowego, para wodna, kwas HF).
10. Usunięcie przebarwień z warstw przypowierzchniowych kamienia przy pomocy środków utleniających
11. Odsalanie zasolonych partii kamienia. Zastosowanie okładów bardzo porowatych o dużej przyczepności i skuteczności odsalania. W tym celu zastosowana zostanie pulpa celulozowa, mieszanka drobnoporowatych kruszyw oraz bentonit. W przypadku obszarów silnie zasolonych kilkukrotne założenie okładów odsalających.
12. Po wykonaniu zabiegu odsolenia zostanie dokonana ocena jego skuteczności na podstawie pobrania próbek do badań z okładów odsalających.
13. Powtórna dezynfekcja kamienia środkiem biobójczym (**M2**).
14. Wykonanie uzupełnień ubytków kamienia z użyciem barwionej w masie zaprawy konserwatorskiej ze spoiwem hydraulicznym (**M8**). Zaprawa konserwatorska o czysto mineralnym charakterze, parametrach mechanicznych i porowatości oraz uziarnieniu odpowiadających uzupełnianemu podłożu. Właściwości te eliminują naprężenia na granicy pomiędzy materiałem pierwotnym i uzupełnianym, a więc gwarantują jej trwałość. Zastosowane do wybarwienia zaprawy pigmenty mineralne dają wysoką odporność na promieniowanie nadfioletowe i trwale zabarwienie zaprawy.
15. Uzupełnienie spoin pomiędzy elementami kamiennymi, zastosowanie hydraulicznej zaprawy konserwatorskiej (**M20**), barwionej w masie, przeznaczonej do odtwarzania uszkodzonych spoin. Parametry tych zapraw muszą być zbliżone do oryginalnego kamienia (wapień, piaskowiec)
16. W przypadku dużych rekonstrukcji lub ubytków wprowadzenie bolców konstrukcyjnych z prętów niekorodujących wklejanych na żywice epoksydowe lub poliestrowe.
17. Opracowanie estetyczne i zabezpieczenie powierzchni kamienia. Scalenie kolorystyczne powierzchni kamienia krzemianowymi farbami „laserunkowymi” poprzez aplikację koncentratu farby (**M9**) odpowiednio rozcieńczonej spoiwem (**M1**). Prawidłowo przeprowadzony zabieg uzupełnienia ubytków jest ważnym warunkiem uzyskania optymalnych efektów estetycznych procesu konserwacji. W przypadku konieczności wykonania unifikacji kolorystycznej i opracowania waloru kolorystycznego powierzchni uzupełnień kamienia zalecane jest wykonanie laserunkowej powłoki barwnej.
18. Zabezpieczenie i ochrona struktury elementów kamiennych oraz spoin przed wnikaniem wód opadowych i wilgoci kondensacyjnej, wykonanie na całości powierzchni piaskowca zabiegu hydrofobizacji bezrozpuszczalnikowym preparatem na bazie estru kwasu krzemowego, (**M10**).

E. OBRÓBKI BLACHARSKIE

1. Wykonanie prac w zakresie wymiany obróbek blacharskich powinny poprzedzać zabiegi dotyczące renowacji podłoża na którym ułożona jest blacharka.
2. Wszystkie stare obróbki blacharskie na gzymsie należy zdemontować. Zamontować odtworzeniowo nowe obróbki blacharskie z blachy miedzianej zgodnie z instrukcją, i technologią branżową.
3. Wszystkie stare obróbki blacharskie na parapetach należy zdemontować. Zamontować odtworzeniowo nowe obróbki blacharskie z blachy tytanowo- cynkowej -patynowanej zgodnie z instrukcją, i technologią branżową. Stosowanie blachy ołowianej byłoby niewłaściwe z uwagi na fakt, że ulega ona szkodliwemu działaniu wapna (zaprawa wapienna, parapety z wapienia) tworząc rozpuszczalny ołowian wapna $\text{Ca}(\text{PbO}_3)_2$. Ponadto ulega on działaniu kwasów organicznych zawartych w twardym drewnie (dąb) szczególnie w partiach wilgotnych.

F. RYNNY I RURY SPUSTOWE

1. Wszystkie rynny i rury spustowe wymienić na miedziane o średnicach (rynna Ø190, RS Ø150 zgodnie z instrukcją, i technologią branżową).



Miedziana rura spustowa od strony północnej zamku

G. KRATY STALOWE ORAZ INNE ELEMENTY STALOWE NA ELEWACJI NP.: WSPORNIKI, ELEMENTY INSTALACJI ODGROMOWEJ- ZABEZPIECZENIE

- ⤴ Wszelkie prace konserwatorskie krat stalowych okien i innych elementów stalowych należy przeprowadzać na miejscu ponieważ ich demontaż powodowałby ingerencje w strukturę muru.
- ⤴ Dokładnie oczyścić powierzchnię metalowych elementów krat ze starych odspajających się, warstw farby - mechanicznie . Usunąć przy użyciu preparatów chemicznych, np. pasty **(M12)**. lub **(M13)** powłoki farby
- ⤴ oczyszczenie powierzchni elementów do II stopnia czystości
- ⤴ 1x pomalowanie farbą chlorokauczkową chemoodporną do gruntowania
- ⤴ 2x pomalowanie emalią chlorokauczkową ogólnego stosowania
- ⤴ Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie (2x pomalowanie farbą nawierzchniową) powierzchnię i wykonać końcowe powłoki dekoracyjne. Malowanie stalowych elementów (-matowa czerń, ciemny grafit- dobrać wg istniejącej kolorystyki).

H. INNE ZABEZPIECZENIA

- ⑩ Wszystkie otwory wentylacyjne (stropów) zabezpieczyć siatką przeciw ptakom i owadom.
- ⑩ Elementy wystające (parapety, gzymsy, itp) wyposażyć w kolce przeciw siadaniu ptaków.
- ⑩ Z uwagi na występowanie w ścianach budynku gniazd lęgowych ptaków należy (przed ich likwidacją) zapewnić budki lęgowe (wg wskazań ornitologa)w ilości 41szuk

I. REMONT I KONSERWACJA STOLARKI OKIENNO- DRZWIOWEJ ORAZ INNYCH ELEMENTÓW DREWNIANYCH NA ELEWACJI

STAN ZACHOWANIA:

Stolarka okienna wykonana z drewna dębowego, bogato profilowana ze szczelinami konstrukcyjnymi,

zespolona typu „szwedzkiego”.Stolarka drzwiowa -pełna wykonana z litego drewna.

Liczne przemalowania spowodowały nieestetyczny wygląd, jednocześnie chroniąc drewno przed szkodnikami i czynnikami atmosferycznymi. Drewno zachowane w stanie dobrym, natomiast okucia powylamywane z widocznymi brakami . Brak wiatrolapów spowodował niekontrolowane otwieranie skrzydeł okiennych (przeciągi) przez co okucia zostały uszkodzone co powoduje brak możliwości zamknięcia . Skrzydła okienne są wypaczane i zwichrowane , powstałe nieszczelności powodują wychłodzenie budynku. Wszystkie w/w wady można usunąć, i przywrócić dawną świetność zabytkowej stolarce (bez konieczności wymiany).

Pamiętać należy, że stolarka drewniana gwarantuje mikrowentylację poziome co zapewnia utrzymanie właściwego klimatu wewnątrz pomieszczeń.

ZAKRES PRAC:

1. Umycie detergentami całości okna lub drzwi
2. usunięcie wtórnych uszczelnień i zabezpieczeń(wata, itp.)
3. Demontaż skrzydeł z futryny oraz listew opaskowych
4. Demontaż skrzydła na elementy (w razie konieczności)
5. Usunięcie warstw farby ze skrzydeł i futryny (opalenie, szlifowanie ,ługowanie)
6. Uzupełnienie ubytków (pęknięcia wypełnić masą klejową , szpachlą)
7. Szlifowanie całości
8. Montaż skrzydeł w całość
9. Scalenie kolorystyczne
10. Uzupełnienie i udrożnienie okuć(zawiasy, zakrętki, baskwile, montaż wiatrolapów)
11. Uzupełnienie szkła
12. Lakierowanie transparentne (otwarta struktura drewna)
13. Uszczelnienia przerw pomiędzy otworem okiennym (drzwiowym) a ościeżnicą peczniejącą masą poliuretanową
14. Montaż skrzydeł w miejscu przeznaczenia
15. Doszczelnienie (szpary 2-4mm) uszczelką silikonową o przekroju okrągłym(w razie konieczności)

J. REKONSTRUKCJA ZEWNĘTRZNYCH, KAMIENNYCH GZYMSÓW I PARAPETÓW (PARTER ,I PIĘTRO)

Uwaga :

Ⓢ rekonstrukcję zewnętrznych, kamiennych gzymsów i parapetów od strony zachodniej wykonać w istniejącej stylistyce wczesnego baroku z 1670r wg Michała Wawrzyckiego. Profil należy pobrać z elementów istniejących przez wykonanie wycisku wycisku.



- ⑩ Należy zwrócić szczególną uwagę na fakt ,że omawiane elementy wykonane były z dwóch rodzajów kamienia : piaskowca prawdopodobnie szydlowieckiego oraz wapienia prawdopodobnie pińczowskiego.
- ⑩ Na elementach wystających stosować stalowe kolce przeciw gnieźdzeniu ptaków

Rekonstrukcję zewnętrznych, kamiennych gzymsów i parapetów (od strony południowej, północnej, zachodniej) wykonać na podstawie „Studium rekonstrukcji gzymsów i podokienników” wykonanego w 1974r przez Przedsiębiorstwo Państwowe, Pracownie Konserwacji Zabytków, Pracownia Projektowa :Kielce Pl. Zamkowy 1 ,którego opis zamieszczono w dokumentacji natomiast oryginał opracowania znajduje się pod sygnaturą 32/30 w zasobach **Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Łodzi, Delegatura w Piotrkowie Trybunalskim ul. Farna 8, 97-300 Piotrków Trybunalski**. Elementy kamienne mocować za pomocą kotew (M15) 8x325 mm. osadzonych za pomocą przystawki systemowej w skośnym nawierceniu pilotażowym o średnicy 4,5-6mm.

VI. MATERIAŁY KONSERWATORSKO- BUDOWLANE ZASTOSOWANE W PROJEKCIE (M)

- (1) Preparat na bazie szkła wodnego-Spezial-Fixativ

Opis produktu- środek gruntujący, na bazie czystego, płynnego krzemianu potasowego i niewielkiej ilości dodatków organicznych,

Zastosowanie- skrzemionkowany preparat nie jest rozpuszczalny, charakteryzuje go bardzo wysoka

paroprzepuszczalność, stabilność w każdych warunkach atmosferycznych; jest niepalny.

- Nierozpuszczalny w podłożu w postaci skrzemionkowanej
- Stabilny w każdych warunkach atmosferycznych
- Nie jest błonotwórczy
- Ekstremalna paroprzepuszczalność
- Niepalny
- Odporny na działanie promieni UV
- Odporny na grzyby i pleśń
- Odporny na działanie spalin przemysłowych
- Odporny na działanie rozpuszczalników
- Przyjazny dla środowiska
- Ulega biodegradacji

Dane techniczne

- Ciężar właściwy: ok. 1,03 g/cm³
- Wartość pH : ok. 11,3
- Udział części organicznych: < 5%

(2) Środek biobójczy - Algicid-Plus

Opis produktu- gotowy do użytku, specjalistyczny środek czyszczący o działaniu biobójczym, do dezynfekcji i oczyszczania powierzchni zewnętrznych zaatakowanych przez glony i grzyby. Preparat zapobiega także powstaniu kolejnych nalotów.

Preparat można stosować na powierzchnie budowlane zaatakowane przez glony, grzyby i porosty; szczególnie polecany do wrażliwych na działanie środków chemicznych powierzchni z kamienia naturalnego. Nie zawiera reaktywnego chloru.

Dane techniczne

Gęstość: 1,0 g/cm³
Wartość pH: 6
Postać: przejrzysty płyn

(3) Środek wzmacniający strukturę muru na bazie estru krzemowego Silex-OH

Opis produktu- Bezbarwny środek utwardzający na bazie estrów kwasu krzemowego (OH = bez hydrofobizacji).

Zastosowanie- można stosować na wszystkie mineralne podłoża porowate. W szczególności nadaje się do ponownego utwardzenia uszkodzonych miejsc piaskowca.

Właściwości produktu- ze względu na swoje bardzo dobre właściwości, wnika głęboko w pory materiału budowlanego. Po ulotnieniu się niewielkiej części rozpuszczalnika ester kwasu krzemowego reaguje z wilgocią zawartą w materiale budowlanym i powietrzu tworząc żel krzemowy i alkohol. Całkowity czas reakcji wynosi zwykle ok. 3 tygodni. Po tym okresie w materiale budowlanym pozostaje tylko żel krzemowy, alkohol ulatnia się całkowicie. Powstały żel pochodzenia mineralnego wzmacnia kruchy kamień nie zmieniając jego paroprzepuszczalności.

Dane techniczne

- Postać: bezbarwny płyn
- Gęstość: 0,94 g/cm³
- Udział materiału reagującego: 75% wagi
- Udział powstającego żelu: 33% wagi

(4) Mieszanina polimerów żywic akrylowych KEIM Romanit-PRIMAL-KF

Opis produktu- mieszanina polimerów, żywic akrylowych; preparat w postaci dyspersji wodnej. Przeznaczony w szczególności do stosowania w wapiennych materiałach budowlanych.

Zastosowanie -preparat stosowany jako środek

uszlachetniający farby wapienne użycie wymaga znajomości technologii i doświadczenia pracy w technice wapiennej.

Dzięki temu dodatkowi urabialność farby i jej wodoodporność zostaje znacznie poprawiona. Ponadto poprawia reakcję wiązania pigmentów w farbach wapiennych.

Zastosowanie preparatu powoduje spowolnienie typowego dla spoiwa wapiennego procesu starzenia w naturalnych warunkach atmosferycznych.

Właściwości produktu- Wodna dyspersja akrylowa, nie zawiera rozpuszczalników.

Dane techniczne

- Ciężar właściwy: 1,06 g/cm³
- Zawartość cz. stałych: 46,5-47,5%
- Wartość pH: 9,5-10,5

(5) Wapienna szpachlówka KEIM Athenit-Fino

Opis produktu- jest to gotowa do użytku szpachlówka wapienną do uniwersalnego zastosowania, na bazie czystego wapna, dołowanego min. 3 lata oraz piasków w starannie dobranych proporcjach.

Zastosowanie- może być stosowany we wnętrzach do szpachlowań całościowych lub do drobnych prac naprawczych.

Właściwości produktu- jest oryginalną szpachlówką wapienną bez dodatku spoiw syntetycznych. można go zacierać na gładko lub nadać obrabianej powierzchni odpowiednią strukturę; jest szczególnie łatwy do stosowania.

- Uniwersalne zastosowanie
- Nie zawiera spoiw syntetycznych
- Nie zawiera rozpuszczalnika
- Nie zawiera żywic roślinnych
- Niski skurcz
- Niepalny
- Bardzo wysoka paroprzepuszczalność
- Odporny na grzyby i pleśń
- Przyjazny dla środowiska
- Łatwy do użycia

Dane techniczne

- Ciężar właściwy: ok. 1,91g/cm³
- Współczynnik oporu dyfuzyjnego: Sd < 0,02m
- Maksymalna wielkość ziaren: 0,5 mm

Skład

Woda, wodorotlenek wapnia, węglany wapnia, piaski wapienne, naturalne węglowodany, celuloza.

(6) Wapno trassowe - KEIM Porosan-Trass-Zementputz

Opis produktu- Sucha zaprawa o właściwościach hydraulicznych na bazie cementu, trasy, mrozoodpornych piasków dolomitowych i innych dodatków.

Zaprawa tynkarska ogólnego przeznaczenia zg. PN-EN 998-1.

Wytrzymałość odpowiada kategorii CS IV (PIII wg DIN 18 550). Produkt musi spełniać wymagania instrukcji WTA 2-2-91 i posiada certyfikat WTA.

Zastosowanie

- Jako obrzutka (tynk niekryjący). - nanosić w celu lepszego połączenia mało chłonnych powierzchni murów i warstw tynku renowacyjnego
 - Jako cało-powierzchniowy tynk izolacyjny lub cokołowy.
- Nakładać na całą powierzchnię w strefie posadzki. Razem z zaprawą uszczelniającą tworzy izolację wewnątrz i na zewnątrz budynku.
- Można także nakładać jako tynk cokołowy na całą powierzchnię do wysokości 30 cm powyżej poziomu gruntu.

Właściwości produktu

- Uziarnienie: 0 – 5 mm
- Wiązanie hydrauliczne
- Dobra przyczepność do podłoża
- Szerokie zastosowanie

- Wysoka mrozoodporność
- Odporny na rozpryski wodne i wilgoć

Dane techniczne zg. z PN-EN 998-1:

- Wytrzymałość na ściskanie: $\geq 6 \text{ N/mm}^2$, CS IV
- Reakcja na ogień: A 1
- Współcz. przepuszcz. pary wodnej μ : ok. 20
- Absorpcja wody: W 2(wg DIN V 18 550)
- Przyczepność: $\geq 0,08 \text{ N/mm}^2$ (obraz w przekroju A, B lub C)
- Współczynnik przewodzenia ciepła: $\lambda_{10, \text{dry}}: \leq 0,83 \text{ W/(mK)}$ dla $P = 50\% \leq 0,93 \text{ W/(mK)}$ dla $P = 90\%$ (*zgodnie z EN 1745)

(7) Zaprawa mineralna **KEIM Restauro-Grund**

Opis produktu - Mineralna, sucha zaprawa naprawcza ze spoiwem hydraulicznym.

Zastosowanie- produkt jest materiałem zastępującym kamień naturalny do wypełniania głębokich uszkodzeń (>2 cm) i materiałem podstawowym do odlewania w otwartych formach.

Właściwości produktu

- Gęstość nasypowa: ok. $1,34 \text{ g/cm}^3$
- Potrzebna ilość wody: ok. $0,14 \text{ l/kg}$
- Czas stosowania: maks. 45 min.
- Czas twardnienia: ok. 4 h
- Wytrzymałość na ściskanie: ok. 29 N/mm^2
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu: ok. 8 N/mm^2
- Współczynnik rozszerzalności termicznej: $6 \times 10^{-6} (1/K)$
- Pęcznienie w wodzie: $1,0 \text{ mm/m}$

(8) Zaprawa mineralna **KEIM Restauro-Top**

Opis produktu

Mineralna, sucha zaprawa naprawcza z hydraulicznym spoiwem.

Zastosowanie- produkt jest materiałem zastępującym kamień naturalny. Służy również do regulacji koloru i struktury oryginalnego kamienia na obiekcie oraz do modelowania otwartych form.

Właściwości produktu

- Gęstość nasypowa: ok. $1,40 \text{ g/cm}^3$
- Ilość potrzebnej wody: $0,13\text{-}0,16 \text{ l/kg}$
- Czas stosowania: maks. 45 min.
- Czas twardnienia: ok. 5 h
- Wytrzymałość na ściskanie: ok. 10 N/mm^2
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu: ok. $4,1 \text{ N/mm}^2$
- Współczynnik sprężystości podłużnej (moduł Younga): ok. $9,0 \text{ KN/mm}^2$
- Współczynnik rozszerzalności termicznej $7 \times 10^{-6} (1/K)$
- Pęcznienie w wodzie: $1,6 \text{ mm/m}$

(9) Mineralno- zolowo- krzemianowa farba laserunkowa **KEIM Restauro-Lasur**

Opis produktu- materiał jest uniwersalną farbą cienkowarstwową na bazie zolowo- krzemianowej, w szczególności do warstw laserunkowych na kamieniu naturalnym, posiada właściwości hydrofobowe i spełnia wymogi DIN 18363, rozdz. 2.4.1.

Zastosowanie- materiał przeznaczony jest przede wszystkim do laserunkowego efektu koloru na powierzchniach piaskowca, np. do kolorowego wyrównania poprawek na oryginalnej substancji kamienia, można mieszać w dowolnej proporcji, w zależności od oczekiwanego efektu laserunkowego. W przypadku powierzchni o małej chłonności należy zastosować rozcieńczalnik .

Właściwości produktu

- Ciężar właściwy: 1,15 g/cm³
- Współczynnik oporu dyfuzyjnego: $S_d \leq 0,01$ m

(10) Środek do końcowej hydrofobizacji **KEIM Lotexan-N**

Opis produktu- Bezbarwny środek na bazie siloksanów do końcowej hydrofobizacji powierzchni.

Zastosowanie- materiał jest bezbarwnym środkiem hydrofobowym stosowanym w szczególności do niepokrytego kamienia naturalnego. Wszystkie naturalne materiały porowate, alkaliczne i neutralne mogą być chronione tym preparatem przed wodą, kwaśnymi deszczami i zabrudzeniami spowodowanymi działaniem czynników atmosferycznych.

Właściwości produktu- materiał wnika w pory kamienia naturalnego.

Po wyparowaniu rozpuszczalnika substancja czynna osadza się na ściankach porów poprzez reakcję chemiczną z materiałem budowlanym i wilgotnością powietrza, nadając właściwości hydrofobowe.

Pory kamienia naturalnego w tym procesie nie zostają zamknięte, dzięki czemu paroprzepuszczalność pozostaje praktycznie bez zmian.

Dane techniczne

- Postać: płyn bezbarwny
- Gęstość: ok. 0,8 g/cm³

(11) Pręty śrubowe Helifix HeliBar

Pręty i kotwy śrubowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej klasy Grade 304 wg EN 1.4301 lub klasy Grade 316 wg EN 1.4401, o następujących właściwościach mechanicznych:

umowna granica plastyczności	$R_{e0,2} \square 220$ MPa
wytrzymałość na rozciąganie	$R_m \square 510$ MPa
wydłużenie względne	$A_5 \square 45$ %

(12) Pasta Coverax

Zastosowanie mieszanki: Wyciąga plamy rdzy ze wszystkich rodzajów kamienia, jak np. trawertyn, marmur, granit, glina, terazzo, piaskowiec, kwarcyt, wapień muszlowy, cegła wapienno-piaskowa, ociosane kamienie betonowe, łupek itp. Jest przeznaczony do usuwania plam i wykwitów rdzy również na powierzchniach polerowanych, gdzie nie ma możliwości ich usuwania.

(13) Pasta Scansol

Zastosowanie mieszanki: ekologiczna formuła pozwala, tak jak w przypadku pierwotnego produktu na bezpieczne i szybkie usuwanie starych warstw farb i powłok lakierniczych z różnych rodzajów podłoży: kamienia, betonu, metalu, drewna. Nie wchodzi w reakcję z podłożem. Może być stosowany do usuwania farb olejnych, na bazie syntetycznych żywic, bejc, farb matujących, politur, farb lateksowych, akrylowych oraz innych odpornych na działanie rozpuszczalników. Również szczególnie skuteczny i polecany do usuwania starego kleju. Preparat można stosować zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz budynku, przy domowych remontach, pracach renowatorskich oraz wszędzie tam gdzie istnieje potrzeba szybkiego, skutecznego i bezpiecznego usunięcia farb na niewielką skalę.

(14) Kotwy wklejane stosowne do stabilizacji murów- **Cam Tie**

Opis produktu- Kotwy wklejane stosowne do stabilizacji murów

Zastosowanie:

- Stabilizacja murów pełnych lub wypełnionych gruzem

- Naprawa nadproży
- Zabezpieczanie wielowarstwowych sklepień łukowych w mostach, tunelach i innych budowlach
- Kotwienie wewnętrznych i zewnętrznych ścian
- Zabezpieczanie rozwarstwionych murów
- Naprawa i zabezpieczanie gzymsów i wykuszy

Właściwości:

- Kotwy wykonane ze stali klasy 304 (BS) (EN 1.4301) lub klasy 316 (BS)(EN 1.4401) w standardowych długościach do 1 m.
- Szeroki wachlarz zastosowań.
- Element nie wywołuje dodatkowych naprężeń w konstrukcji i przejmuje jej naturalne ruchy.
- Łatwa i tania instalacja.
- Kotwa i zaprawa wprowadzana jednocześnie.
- Doskonała w przypadku stosowania w sufitach.
- Efektywna technologia naprawy murów.
- Metoda szybsza i prostsza niż alternatywne rozwiązania.
- Minimalne naruszenie fasady.
- kotwa z zaprawą tworzą sprężysty element o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie.

Środek wiążący:

- Modyfikowana zaprawa cementowa

(15) Kotwy wklejane stosowne do stabilizacji murów- DryFix

Zastosowanie:

- Wymiana łączników w ścianach
- Zabezpieczanie wielowarstwowych murów
- Łączenie delikatnych detali architektonicznych.

Właściwości

- Kotwa nie wywołująca dodatkowych naprężeń w konstrukcji.
- Nie wymaga wykonywania większych rozwiertów ani stosowania zapraw lub żywic.
- Jednocześnie element o niewielkiej średnicy wykonany ze stali klasy 316 (BS)
- Bardzo szybki i łatwy w montażu.
- Efektywny w cegle, betonie, twardej zaprawie, betonie komórkowym i drewnie.
- Stosowany w murach pełnych, warstwowych i materiałach drążonych.
- Montaż możliwy niezależnie od środowiska, temperatury i warunków pogodowych.
- Wysoka wytrzymałość na rozciąganie.
- Sprężystość umożliwiająca przejęcie normalnych ruchów budynku.
- Możliwość instalacji poprzez warstwę izolacyjną bez wpływu na jej właściwości docieplające.
- Niewidoczne miejsca naprawy.
- Minimalna niedogodność dla mieszkańców czy użytkowników obiektu.

Środek wiążący

Nie stosowany

(16) Środek do gruntowania podłoża na bazie żolowo- krzemianowy - KEIM Restauro-Fixativ

Opis produktu- materiał jest uniwersalnym środkiem, rozcieńczającym i gruntującym na bazie żolowokrzemianowej

Zastosowanie:

Nadaje się w szczególności do malowania laserunkowego na powierzchniach piaskowca, np. do egalizacji kolorystycznej poprawek na oryginalnej powierzchni kamienia. Powierzchnie przeznaczone do malowania powinny porowate (chłonne).

Stosować jako środek gruntujący do wstępnego utrwalania podłoża.

Właściwości produktu

- Gęstość: 1,05 g/cm³
- Kolor: bezbarwny, klarowny

(17) Zaprawa bazie cementu stosowaną do iniekcji- Helibond

Opis produktu- jest tiksotropową zaprawą na bazie cementu stosowaną do iniekcji przy pomocy pistoletów ręcznych lub elektronarzędzi. Materiał dostarczany jest w wiaderkach zawierających suchy proszek i osobno pakowany ciekły komponent. Zaprawę cechuje się niską proporcją cieczy do proszku, zapewniającą właściwości tiksotropowe zaprawy, która całkowicie wypełnia wszystkie pustki do których zostanie wtłoczona i szybko osiąga odpowiednią wytrzymałość na ściskanie. Jednym ze składników jest produkt rozprężający zapewniający kompensację skurczu występującego w czasie wiązania. Materiał jest odpowiedni do łączenia metalowych elementów (kotew, prętów) z najczęściej występującymi podłożami murowymi min. betonem, cegłą, kamieniem i różnego typu bloczkami. W celu zapewnienia dobrego wiązania konieczne jest wykonanie otworu lub nacięcia o odpowiednich wymiarach. Otulina grubości 2 mm wokół elementu metalowego jest zazwyczaj wystarczająca, ale może zostać zwiększona w podłożach o dużej nasiąkliwości lub w przypadku głębokich wierceń, w których wiertło ma tendencję do schodzenia z osi.

Zastosowanie - zaprawa uzyskuje najlepsze parametry jeśli przez pierwsze trzy dni wiąże w wilgotnym środowisku. Składnik odpowiedzialny za kompensowanie skurczu w takich warunkach osiąga maksymalne parametry. Podłoże powinno być zwilżone i dodatkowo może zostać użyty podkład w celu zoptymalizowania procesu wiązania.

(18) Żywica epoksydowa Epidian 53

Opis produktu- do klejenia na zimno metali, szkła, ceramiki i drewna oraz:

- do zalewania złączy elektrycznych
- z wypełniaczami do odlewania modeli
- do wytwarzania laminatów z włókna szklanego

Właściwości fizyczne i chemiczne:

Postać -wysokolepka jasnożółta ciecz

Zapach- słabo wyczuwalny

- ⤴ Informacje dotyczące zdrowia, bezpieczeństwa i środowiska
- ⤴ Wartość pH -ok. 7
- ⤴ Temperatura wrzenia -141°C (początek)
- ⤴ topnienia nie dotyczy zapłonu 58°C tygiel zamknięty Pensky- Martens
- ⤴ samozapłonu 460°C (993 hPa)
- ⤴ Palność mieszanina palna
- ⤴ Właściwości wybuchowe nie ustalone
- ⤴ Właściwości utleniające nie ustalone
- ⤴ Prężność par nie ustalone
- ⤴ Gęstość w 200C 1,11 – 1,15 g/cm³
- ⤴ Rozpuszczalność w wodzie- nierozpuszczalny w wodzie
- ⤴ Rozpuszczalność w innych rozp.- rozpuszcza się w ketonach, estrach, alkoholach i węglowodorach aromatycznych
- ⤴ Współczynnik podziału n-oktanol/woda nie ustalone

Inne informacje

Lepkość w 250C: 900 - 1500 mPa s

(1) Żywica epoksydowych o właściwościach tiksotropowych -Crackbond TE

Opis produktu: dwuskładnikowa kompozycja na bazie żywic epoksydowych o właściwościach tiksotropowych, służąca do wypełniania poprzez iniekcje spękań w konstrukcjach murowych.

Powstaje przez zmieszanie składnika A (żywicy), w postaci bładoniebieskiej pasty ze składnikiem B (utwardzaczem) w postaci ceglasto -czerwonej pasty, w proporcji

(2) Mineralna, sucha zaprawa z hydraulicznym spoiwem do wypełniania fug- KEIM Restauro-Fuge

Opis produktu- mineralna, sucha zaprawa z hydraulicznym spoiwem do wypełniania fug.

Zastosowanie zaprawa jest materiałem zastępującym fugi, w szczególności do murów z kamienia naturalnego. Może być jednak zastosowany również do innych murów licowych (np. cegła, piaskowiec) jako zaprawa naprawcza do fug.

Dane techniczne zgodnie z instrukcją WTA 3- 11-97/D

- Gęstość nasypowa: ok. 1,55 g/cm³
- Potrzebna ilość wody: ok. 0,15 l/kg
- Czas stosowania: maks. 45 min.
- Czas twardnienia: ok. 5 h
- Wytrzymałość na ściskanie: ok. 8 N/mm²
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu: ok. 3 N/mm²
- Współczynnik sprężystości podłużnej (moduł Younga): ok. 9 KN/mm²
- Współczynnik rozszerzalności termicznej: 7x10⁻⁶(1/K)
- Pęcznienie w wodzie: 0,7 mm/m

(21) Mieszanka rozpuszczalników, w formie pasty,- KEIM Dispersionsentferner

Opis produktu -mieszanka rozpuszczalników, w formie pasty tworząca z wodą emulsję, wolną od freonów i aromatycznych węglowodorów.

Zastosowanie

Do usuwania farb dyspersyjnych i lateksowych, na bazie akrylowej, żywicznych lakierów akrylowych i tynków z żywic sztucznych.

Właściwości produktu

Ester, węglowodory alifatyczne, ester dietyloglikolowy, anionowe substancje powierzchniowo czynne i spulchniacz.

Dane techniczne

- Gęstość: ok.: 1 g/cm³
- Wartość pH: ok. 7,5 przy 10 g/l wody
- Temperatura zapłonu: > 60°C

VI. UWAGA DLA INWESTORA ORAZ WYKONAWCY

1. Przedstawione na rysunkach elewacje po badaniach organoleptycznych i opukaniu struktury elewacji (prowadzonych z rusztowań) muszą posłużyć projektantowi stanowiącemu nadzór autorski oraz Wykonawcy do sporządzenia ostatecznej inwentaryzacji uszkodzeń.
2. W dokumentacji przyjęto podstawowy system producentów materiałów stosowanych na elewacjach (z uwagi na specyfikę i charakter inwestycji jednak nie wyklucza się że wszelkie wskazanie projektowe i kosztorysowe z nazwy wyrobu należy rozumieć, jako określenie wymaganych parametrów technicznych i standardów jakościowych. Projektant dopuszcza wykonanie prac innymi materiałami „równoważnymi” z zastrzeżeniem, że nie odbiegają one, jakością i standardem od przyjętych w kosztorysie oraz dokumentacji projektowej jednak zmiany te wymagają aprobaty autora opracowania.

Projektant celowo nie stosuje w opisie technicznym przy każdej nazwie własnej zwrotu „lub równoważny” gdyż wprowadziłoby to niepotrzebny chaos w treści opracowania.

VIII . ZALECENIA DODATKOWE:

1. W/w prace remontowe powinny być sukcesywnie i precyzyjnie dokumentowane, co jest ważne wobec ich charakteru oraz poszerzenia dokumentacji technicznej. Wykonana w/w dokumentacja powykonawcza będzie niezmiernie pomocna przy wykonywaniu okresowych przeglądów budynku.
2. Prace powinny być prowadzone pod stałym nadzorem konserwatorskim.
3. Prace należy prowadzić w odpowiednich warunkach pogodowych , w temperaturach pow. +5 °C
4. Stosować materiały z certyfikatem WTA.
5. Z uwagi na szeroki zakres prac (w tym rekonstrukcji rzeźbiarskich elementów kamiennych) inwestycja powinna być realizowana co najmniej przez dwa lata.
6. Prace powinny być prowadzone przez ekipy budowlane mające w swoim dorobku realizację przy zabytkach w zakresie :
 - konserwacji i naprawy ścian ceglanych i kamiennych,
 - rekonstrukcji elementów kamiennych
 - konserwacji drewnianej stolarki okiennej- drzwiowej
 - prac dekarскихopracował:

mgr inż. arch. Szymon Herman
upr. proj. 12/R-253/ŁOIA/04