

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
SST 02.08.  
„ROBOTY BUDOWLANE –PRACE KONSERWATORSKIE”**

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

**ST** – „Specyfikacja Techniczna”  
**OST** – „Ogólna Specyfikacja Techniczna”  
**SST** – „Szczegółowa Specyfikacja Techniczna”  
**PZJ** – „Program Zapewnienia Jakości”  
**bhp.** – bezpieczeństwo i higiena pracy

Wrzesień 2018 r.

Opracował:  
inż. Ryszard Kowalski

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>SST<br/>02.08.</b> | <b>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA<br/>ROBOTY BUDOWLANE – PRACE KONSERWATORSKIE</b> |
|-----------------------|---|

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | <b>SPIS TREŚCI</b> |
|--|--------------------|

- 1. WSTĘP**
  - 1.1. Przedmiot SST
  - 1.2. Zakres stosowania SST
  - 1.3. Zakres robót objętych SST
  - 1.4. Klasyfikacja robót wg CPV
  - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
  - 1.6. Określenia podstawowe
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
  - 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót
  - 5.2. Badania polichromii i pierwotnych powłok malarskich
  - 5.3. Dokumentacja fotograficzna
  - 5.4. Miejskowa dezynfekcja
  - 5.5. Wstępne wzmocnienie pudrujących się elementów ceglanych, kamiennych, tynków, fug
  - 5.6. Uporządkowanie obiektu oraz terenu wokół kaplicy
  - 5.7. Zamówienie materiałów potrzebnych do rekonstrukcji
  - 5.8. Konserwacja murów
    - 5.8.1. Wykonanie izolacji wodochronnej
    - 5.8.2. Usunięcie wtórnych, cementowych wypełnień oraz zapraw z elewacji
    - 5.8.3. Graffiti
    - 5.8.4. Wymiana licówki
    - 5.8.5. Likwidacja spękań murów kaplicy
    - 5.8.6. Oczyszczanie powierzchni murów kaplicy
    - 5.8.7. Oczyszczanie powierzchni reliktyw kaplicy
    - 5.8.8. Wzmocnienie struktury materiałów
    - 5.8.9. Rekonstrukcje dekoracji
    - 5.8.10. Wypełnienie ubytków w ceglach
    - 5.8.11. Spoinowanie
    - 5.8.12. Scalenie kolorystyczne elewacji
    - 5.8.13. Hydrofobizacja elewacji
    - 5.8.14. Tynki
  - 5.9. Naprawa pokrycia dachowego

- 5.10. Konserwacja elementów żeliwnych
- 5.11. Konserwacja wrót
- 5.12. Zabezpieczenie elementów stalowych
- 5.13. Naprawa schodów
- 5.14. Posadzka ceramiczna
- 5.15. Wentylacja kaplicy
- 5.16. Opaska żwirowa
- 5.17. Ekspozycja tablic
- 5.18. Dokumentacja konserwatorska powykonawcza
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

|           |               |
|-----------|---------------|
| <b>1.</b> | <b>WSTĘP</b>  |
| 1.1.      | Przedmiot SST |

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac konserwatorskich, które zostaną wykonane w ramach realizacji projektu budowlanego pt. „Remontu Kaplicy Grobowej oraz przyległego terenu wraz z zabezpieczeniem reliktów nagrobków i pozostałości murów w miejscowości Żuławki”

|      |                       |
|------|-----------------------|
| 1.2. | Zakres stosowania SST |
|------|-----------------------|

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

|      |                           |
|------|---------------------------|
| 1.3. | Zakres robót objętych SST |
|------|---------------------------|

Specyfikacja dotyczy wszystkich prac konserwatorskich związanych z remontem elewacji budynków spichlerzy.

|      |                           |
|------|---------------------------|
| 1.4. | Klasyfikacja robót wg CPV |
|------|---------------------------|

Klasyfikacja robót objętych Specyfikacją wg CPV (Wspólnego Słownika Zamówień):

|                 |            |                                |
|-----------------|------------|--------------------------------|
| Kategoria robót | 45453100-8 | Roboty renowacyjne             |
|                 | 45453000-7 | Roboty remontowe i renowacyjne |
|                 | 45442100-8 | Roboty malarskie               |

|      |                                  |
|------|----------------------------------|
| 1.5. | Ogólne wymagania dotyczące robót |
|------|----------------------------------|

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

|      |                       |
|------|-----------------------|
| 1.6. | Określenia podstawowe |
|------|-----------------------|

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w Specyfikacji OST „Wymagania ogólne”

|           |                  |
|-----------|------------------|
| <b>2.</b> | <b>MATERIAŁY</b> |
|-----------|------------------|

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST „Wymagania ogólne”.

Po rozpoznaniu zagrożeń, uszkodzeń, bezpośrednio po uzyskaniu dostępu do elementów ostatecznym

uzgodnieniu technologii (Programu Konserwatorskiego) z Inspektorem nadzoru (w szczególności preparaty czyszczące, uzupełniające, wzmacniające hydrofobizujące) powinny odpowiadać wymaganiom normowym lub aprobatom danych uzgodnionych materiałów konserwatorskich i zaleceniom producenta.

Przykładowe preparaty zastosowane do prac konserwatorskich podano w punkcie 5 niniejszej specyfikacji

#### Woda

Do prac należy używać wodę wodociągową, w wypadku konieczności użycia innej wody musi ona odpowiadać warunkom podanym w normie PN-EN 1008:2004.

#### Piasek

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711 "Kruszywa mineralne.

Piaski do zapraw budowlanych", a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie; piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0 mm.
- Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty odmiany 1, do warstw wierzchnich - średnioziarnisty odmiany 2.
- Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5 mm,

#### Cegła pochodząca z rozbiórki

Wymiary, kształt i kolor powinny być zbliżony do cegły istniejącej

#### Zaprawa wapienno-trasowa

Tras inaczej (pucolana) jest zmieloną skałą wulkaniczną, składającą się głównie z krzemionki oraz różnych materiałów. Sam tras nie twardnieje, jednak w połączeniu z wapnem bądź cementem tworzy spoiwo o wyśmienitych właściwościach technicznych. Zawierające tras zaprawy twardnieją nie tylko na skutek wchłaniania dwutlenku węgla z powietrza, lecz także w połączeniu z wodą. Tras jest absolutnie naturalnym materiałem, a więc nie stwarza jakiegokolwiek zagrożenia dla środowiska. Nie jest on zwyczajnym dodatkiem jak wiele innych tworzyw, lecz oddziałującym synergetycznie środkiem ulepszającym cały zakres własności fizycznych produktu. Do wykonania prac należy stosować suchą fabryczną zaprawę na bazie wapna hydraulicznego, trasu, lekkich mineralnych kruszyw o frakcjach 0,1, 0,2 lub 0,4 mm, ewentualnie specjalnych dodatków mikrowłókien poprawiających własności zaprawy.

Zaprawa wapienno-trasowa nadaje się do przygotowania zaprawy murarskiej do wszystkich rodzajów cegieł ceramicznych, silikatowych, pustaków z betonu lekkiego, pumeksowego, kamieni naturalnych. Można ją stosować jako zaprawę do prac kamieniarskich oraz układania nawierzchni z kostki kamiennej pod przeciętne obciążenia, a także jako zaprawę do prac tynkarskich wykonywanych ręcznie wewnątrz i na zewnątrz. Zaprawa wapienno-trasowa szczególnie nadaje się do prac renowacyjnych w obiektach objętych ochroną konserwatorską oraz w nowoczesnym budownictwie ekologicznym.

Wydajność i zużycie. Z 40-kilogramowego worka zaprawy wapienno-trasowej można uzyskać ok. 26 litrów mokrej zaprawy. Z 1 tony można uzyskać 650 litrów mokrej zaprawy.

Zaprawa jest zgodna z normą

|           |               |
|-----------|---------------|
| <b>3.</b> | <b>SPRZĘT</b> |
|-----------|---------------|

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne”.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu dostosowanego do rodzaju robót.

Wykonawca przystępujący do prac powinien posiadać następujący sprzęt i narzędzia:

- do przygotowania podłoża – narzędzia do usuwania zniszczonych fragmentów: młotki, przecinaki; narzędzia do oczyszczenia powierzchni: szczotki, szczotki druciane,
- urządzenie do czyszczenia wodą pod wysokim ciśnieniem,
- do nasączania preparatem do wzmacniania kamienia i cegły - niskociśnieniowe urządzenie natryskowe, urządzenia do natrysku bezpowietrznego, opryskiwacz butelkowy, kompresy,
- do przygotowania zapraw - mieszarka przeciwbieżna, przy małych ilościach mieszarka z pojedynczym mieszadłem lub wiertarka o regulowanej prędkości obrotowej z zamocowanym mieszadłem, pojemniki na zaprawę,
- do nakładania impregnatu hydrofobizującego - niskociśnieniowe urządzenie natryskowe, opryskiwacz butelkowy.
- do nakładania i obrabiania zapraw renowacyjnych - pędzel, kielnie, szpachla, paca pokryta porowatą gumą, cykliny, narzędzia kamieniarskie, kompresy itd.,
- do spoinowania – kielnia i kielnia spoinówka.
- do scalenia kolorystycznego - pędzel,

|           |                  |
|-----------|------------------|
| <b>4.</b> | <b>TRANSPORT</b> |
|-----------|------------------|

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Wymagania ogólne”.  
Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.  
Materiały proszkowe zawierające cement należy chronić przed zawilgoceniem, wodorocieńczone impregnaty, grunty i farby należy chronić przed mrozem. Materiały należy składować w zadaszonych magazynach. Należy sprawdzać termin ważności produktu.

|             |  |
|-------------|--|
| <b>5.</b>   | <b>WYKONYWANIE ROBÓT</b>               |
| <b>5.1.</b> | <b>Ogólne zasady wykonywania robót</b> |

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST „Wymagania ogólne”.  
Przed podjęciem prac konserwatorskich należy wykonać wszelkie niezbędne badania w celu przygotowania Programu Prac Konserwatorskich i jego uzgodnienia z Konserwatorem oraz uzyskania Pozwolenia Na Prowadzenie Prac Konserwatorskich Przy Zabytkach.  
Przed przystąpieniem do wykonywania robót konserwatorskich powinny być zakończone wszystkie roboty przygotowawcze budowlane - skuwanie i zmywanie pozostałości do stanu surowego, ponad to ukończone powinny być roboty konstrukcyjne, instalacyjne elektryczne, zamurwane przebiecia i bruzdy, inne elementy otoczenia winny być zabezpieczone folią budowlaną przed wtórnym zniszczeniem. Prace konserwatorskie należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C lub Jeśli wymagać tego będzie uzgodniona technologia w wyższej temperaturze.  
Zaleca się chronić świeżo wykonane elementy czy też prace zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed zbytnim nasłonecznieniem, wysychaniem i silnymi wiatrami. W okresie wysokich temperatur świeżo wykonane roboty powinny być w czasie wiązania i twardnienia, tj. w ciągu co najmniej 1 tygodnia, pielęgnowane zgodnie z wymaganiami technologicznymi uzgodnionego zakresu prac.  
Podczas prac remontowo-konserwatorskich należy zachować szczególną ostrożność w trakcie posługiwania się preparatami chemicznymi i urządzeniami technicznymi stosowanymi w trakcie konserwacji. Szczególną ostrożność należy również zachować podczas pracy na rusztowaniach. Pracownicy powinni być poinformowani o kolejności wykonywania i zakresie prac budowlanych. Powinni posiadać aktualne wyniki badań lekarskich, być wykwalifikowani do wykonywania odpowiednich robót i obeznani ze sprzętem i środkami używanymi podczas prac oraz z obowiązującymi przepisami BHP.

**Uwaga:**

**W programie prac konserwatorskich do opisanie poszczególnych prac lub zabiegów konserwatorskich użyto, w sytuacjach tego wymagających, nazw własnych produktów, co wynika z art. 25 ust.1 pkt.2 ustawy z dnia 23-07-2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. [Zagospodarowanie zabytku nieruchomego]**

**1. Zagospodarowanie na cele użytkowe zabytku nieruchomego wpisanego do rejestru wymaga posiadania przez jego właściciela lub posiadacza: ...**

**2) uzgodnionego z Miejskim Konserwatorem Zabytków programu prac konserwatorskich przy zabytku nieruchomym, określającego zakres i sposób ich prowadzenia oraz wskazującego niezbędne do zastosowania materiały i technologie;**

**W odniesieniu do regulacji przepisów o zamówieniach publicznych dopuszczalne jest, za zgodą Zamawiającego oraz kierownika robót konserwatorskich, stosowanie materiałów i technologii równoważnych.**

|             |  |
|-------------|--|
| <b>5.2.</b> | <b>Badania polichromii i pierwotnych powłok malarskich</b> |
|-------------|--|

W pierwszym etapie prac należy wykonać serię niezbędnych badań z poziomu rusztowania, a przede wszystkim sprawdzić oryginalność przedstawienia malarskiego w kluczu sklepienia kaplicy. Należy wykonać badania stratygraficzne ścian kaplicy i ustalić barwę oraz rodzaj pierwotnej powłoki.

|             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| <b>5.3.</b> | <b>Dokumentacja fotograficzna</b> |
|-------------|-----------------------------------|

Bezpośrednio przed planowanym remontem należy wykonać szczegółową dokumentację fotograficzną obiektu z rusztowania i odnotować to w Dzienniku Prac Konserwatorskich (DPK), uściślając jednocześnie program konserwatorski.

|      |                       |
|------|-----------------------|
| 5.4. | Miejscowa dezynfekcja |
|------|-----------------------|

Czynność ta powinna być wykonana przed rozpoczęciem zabiegów technologicznych, aby zarodniki mikroflory nie były przenoszone w trakcie prac z jednych elementów na inne. Dezynfekcji należy poddać wszystkie miejsca zawilgocone, które mogą być porażone glonami, porostami i grzybami. Proponuje się użycie preparatów zawierających w swoim składzie czwartorzędowe sole amoniowe. Preparaty najlepiej nanieść metodą natrysku. Dla wzmocnienia efektu należy profilaktycznie nanieść mieszanki na zagrożone miejsca raz jeszcze przed zakończeniem prac. Szczegóły wykonania i przygotowania podłoża patrz (patrz SST 02.01)

|      |  |
|------|--|
| 5.5. | Wstępne wzmocnienie pudrujących się elementów ceglanych, kamiennych, tynków, fug |
|------|--|

W miejscach, gdzie struktura materiałów przeznaczonych do konserwacji jest na tyle osłabiona, że mogłyby ulec uszkodzeniu lub zniszczeniu w trakcie czyszczenia, usuwania nawarstwień, czy innych zabiegów, należy ją wzmocnić w stopniu umożliwiającym dalszą, bezpieczną pracę. Należy zastosować preparat hydrofilny oparty na tetraetoksylanie mający zdolność wbudowywania się w strukturę materiałów zawierających w swoim składzie krzemionki. Optymalnymi warunkami dla prawidłowego przebiegu reakcji wiązania związków tetraetoksylanu jest wilgotność względna powietrza w granicach 50 – 70 %. Materiał przed nasyceniem musi być suchy, a po wprowadzeniu środka chroniony przed nadmierną wilgocią przez okres dwóch tygodni.

#### **W czasie prac zastosować ten preparat lub inny o równoważnych parametrach**

##### **• np. gotowy preparat wzmacniający KSE 300 firmy Remmers**

Preparat do wzmacniania kamienia, cegły zawierający rozpuszczalniki organiczne oparty na estrach etylowych kwasu krzemowego (KSE). Stopień wytrącania żelu ok. 30%. Preparat oparty na tetraetoksylanie

##### **Dane techniczne w momencie dostawy**

Zawartość substancji czynnej: ok. 99 % wag.

System katalizatora: neutralny

Gęstość przy 20°C: 1,0 g/cm<sup>3</sup>

Kolor: bezbarwny, lekko żółtawy

Zapach: typowy

##### **Dane techniczne po wytworzeniu substancji czynnej**

Ilość wytrąconego żelu: ok. 300 g/l

Uboczny produkt reakcji: etanol (ulatnia się)

**Rodzaj opakowania:** Pojemniki z blachy 5 l, 30 l, 200 l

##### **Zużycie:**

Zużycie preparatu Remmers KSE 300 zależy przede wszystkim od rodzaju i stanu wzmacnianego podłoża, oraz od postawionego zadania względnie wynikającej z tego techniki aplikacji. W zależności od tego zużycie może wynosić pomiędzy 0,1 l na m<sup>2</sup> a wieloma litrami na m<sup>2</sup>. Należy je zawsze wcześniej określić w laboratorium w trakcie badań wstępnych oraz na powierzchni próbnej.

##### **Składowanie:**

W zamkniętych, oryginalnych pojemnikach, w miejscu chronionym przed mrozem, chłodnym i suchym można składować przez co najmniej 12 miesięcy. Remmers KSE 300 reaguje z wilgocią zawartą w powietrzu, dlatego napoczęte opakowania należy szczelnie zamknąć po pobraniu materiału.

Bliższe informacje na temat bezpieczeństwa podczas transportu, składowania i stosowania oraz na temat usuwania i ochrony środowiska znajdują się w aktualnej karcie charakterystyki produktu.

##### **Oznaczenie zagrożeń:**

Xn Produkt szkodliwy

##### **Najważniejsze zagrożenia dla człowieka i środowiska:**

R 10 Produkt łatwopalny.

R 20 Działa szkodliwie przez drogi oddechowe.

R 36/37 Działa drażniąco na oczy i drogi oddechowe.

##### **Obszary stosowania**

Przeznaczony do wzmacniania średnioporowatych, nasiąkliwych, osłabionych materiałów budowlanych, przede wszystkim piaskowca. Do wzmacniania historycznych tynków i spoin. W przypadku kamieni zawierających pęczniące minerały ilaste i wykazujących przez to wyraźne pęcznienie i skurcz, zaleca się wykonanie wcześniejszego zabezpieczenia preparatem Remmers Antihydro (nr art. 0616) w celu ograniczenia pęcznienia. W razie potrzeby badania wykonuje laboratorium firmy Remmers.

### **Właściwości produktu**

Remmers KSE 300 reaguje z wodą znajdującą się w systemie porów względnie z wilgocią atmosferyczną. Wytrąca się przy tym czysto mineralny, amorficzny, uwodniony żel dwutlenku krzemu stanowiący spoiwo. Mineralne spoiwo krzemionkowe zastępuje utracone w wyniku wietrzenia spoiwo pierwotne. Szybkość reakcji wytrącania żelu silnie zależy od temperatury i wilgotności. W normalnych warunkach (20°C / 50% wilgotności względnej powietrza) wytrącanie spoiwa krzemionkowego jest zakończone po ok. 3 tygodniach. Poniżej zestawiono najważniejsze właściwości

preparatu Remmers KSE 300:

- stopień wytrącania żelu ok. 30 %
- układ jednoskładnikowy – pewny i łatwy w stosowaniu,
- katalizator neutralny,
- możliwe jest głębokie wnikanie, aż do zdrowego rdzenia kamienia,
- brak szkodliwych dla budowli produktów ubocznych,
- wysoka odporność na czynniki atmosferyczne i promieniowanie ultrafioletowe,
- wzmocnione powierzchnie można uzupełniać zaprawą renowacyjną Remmers Restauriermörtel.

### **Sposób stosowania**

Badania wstępne, wykonanie powierzchni próbnych:

Należy określić następujące właściwości wzmacnianego materiału (analiza stanu budowli):

1. Wilgotność materiału, zawartość szkodliwych soli, nasiąkliwość higroskopijna.
2. Chłonność, nasiąkliwość kapilarna.
3. Profil wytrzymałości, grubość warstwy osłabionej, pęcznienie hydratacyjne.
4. Zużycie materiału na m<sup>2</sup> powierzchni, głębokość wnikania, uzyskany profil wytrzymałości.
5. Ustalenie przebiegu prac.
6. Wykonanie większej powierzchni próbnej. Jest to niezbędne w celu ustalenia zmian koloru oraz sprawdzenia korelacji pomiędzy wynikami laboratoryjnymi a ilościami i wartościami osiągniętymi na obiekcie.
7. Wykonanie zabiegu i zużycie materiału muszą być nadzorowane i dokumentowane.

### **Przygotowanie podłoża:**

Powierzchnie (kamienia naturalnego) przeznaczone do konserwacji pokryte są zabrudzeniami / patyną różnego rodzaju i wykazują przez to często zmniejszoną chłonność. Niezbędne dla przywrócenia pierwotnej chłonności czyszczenie powinno być możliwie delikatne, np. przez natryskiwanie zimną/gorącą wodą lub czyszczenie parą wodną; w przypadku trudnych do usunięcia zabrudzeń należy zastosować czyszczenie metodą rotacyjnego strumieniowania Rotec lub użyć środków czyszczących firmy Remmers (patrz odpowiednie instrukcje techniczne). W wielu przypadkach kamień jest już tak zwietrzały, że czyszczenie nie może odbyć się bez dotkliwej straty materiału. Aby uniknąć strat substancji można wykonać przed czyszczeniem wstępne wzmocnienie preparatem Remmers KSE 300 lub innym odpowiednim preparatem wzmacniającym firmy Remmers. Po wyschnięciu oczyszczonego podłoża należy wykonać właściwy zabieg wzmocnienia. Aby można było nasączyć całą osłabioną strefę preparatem Remmers KSE 300 konieczne jest, aby wzmacniana powierzchnia była powietrznie sucha, chłonna i nie podgrzana. W momencie wykonywania zabiegu zarówno temperatury preparatu jak i podłoża oraz otaczającego powietrza powinny mieścić się w zakresie pomiędzy 8°C i 25°C. Dla uniknięcia silnego podgrzania można stosować np. osłony przeciwsłoneczne. Wzmacniane powierzchnie powinny wykazywać zrównoważoną wilgotność. Przed wzmocnieniem, w trakcie zabiegu i po jego zakończeniu powierzchnie należy chronić przed słońcem, deszczem i wiatrem.

### **Technologia nakładania:**

Podstawowym warunkiem wzmocnienia jest nasączenie całej zwietrzałej strefy kamienia preparatem Remmers KSE 300, aż do zdrowego rdzenia. W tym celu preparat Remmers KSE 300 наносzony jest na materiał budowlany metodą polewania, przez zanurzanie i lub metodą kompresową. W metodzie polewania należy nasączyć preparatem Remmers KSE 300 małe powierzchnie bez przerw (ewentualnie kamień po kamieniu), mokre na mokre, aż наносzony preparat nie będzie już wchłaniany przez kamień. Wybór technologii nakładania zależy przede wszystkim od zadania, które należy wykonać. Odradza się stosowanie tzw. „szybkiej hydrolizy”, ponieważ wpływa ona w niekontrolowany sposób na reakcję tworzenia żelu i przez to na wynik wzmacniania.

### **Wskazówki**

W razie potrzeby można po 2-3 tygodniach od pierwszego zabiegu wykonać następny zabieg wzmocnienia, przy czym zawsze należy całkowicie nasączyć całą zwietrzałą strefę kamienia. Wymagane zużycie preparatu Remmers KSE 300 należy określić w laboratorium w trakcie badań wstępnych oraz na powierzchni próbnej, zależy ono zarówno od chłonności podłoża jak i od wybranej technologii nakładania.

### **Zabiegi uzupełniające:**

W celu uniknięcia zmiany odcienia powierzchni spowodowanej zbyt dużym jej przesyleniem preparatem Remmers KSE 300, należy bezpośrednio po osiągnięciu nasycenia przemyć powierzchnię kamienia rozpuszczalnikiem (np. rozpuszczalnikiem V 101).

### **Nanoszenie mas do uzupełniania ubytków w kamieniu, impregnatów hydrofobizujących i powłok malarskich:**

Na powierzchnie wzmocnione preparatem Remmers KSE 300 można, po zakończeniu wytrącania żelu, nanosić zaprawę renowacyjną Remmers Restauriermörtel, środki impregnujące firmy Remmers i produkty należące do systemu farb silikonowych Remmers. Chemiczny układ „ester kwasu krzemowego” powoduje po zastosowaniu czasową hydrofobowość, która zanika w trakcie tworzenia żelu. Jeżeli wzmocnione powierzchnie podczas uzupełniania ubytków zaprawą Remmers Restauriermörtel wykazują szkodliwe zjawisko perlenia, problemowi temu można zaradzić przez przemycie powierzchni alkoholem.

#### **Powierzchnie przylegające:**

Części elewacji, które nie powinny stykać się z impregnatem, jak np. okna, powierzchnie lakierowane, szkło, należy chronić, podobnie jak rośliny, przez przykrycie folią budowlaną (polietylenową).

#### **Narzędzia, czyszczenie**

W zależności od postawionego zadania np. niskociśnieniowe urządzenie natryskowe, urządzenia do natrysku bezpowietrznego (airless), opryskiwacz butelkowy. Narzędzia muszą być suche i czyste. Po użyciu oraz przed dłuższymi przerwami w pracy należy je dokładnie oczyścić rozpuszczalnikiem V 101. Po przereagowaniu preparatu do wzmacniania kamienia można go usunąć wyłącznie mechanicznie.

|      |  |
|------|--|
| 5.6. | Uporządkowanie obiektu oraz terenu wokół kaplicy |
|------|--|

Przed renowacją należy zabezpieczyć mocno zniszczone elementy elewacyjne, zdemontować fragmenty obluźnione i grożące zawaleniem czy wypadnięciem. Z terenu działki wywieźć gruz i śmieci, fragmenty konarów. Z połaci dachu zebrać zerwane fragmenty żeliwnych pinakli. Z uwagi na bezpieczeństwo prac należy zdemontować stopnie z piaskowca dostawione do wejścia „na sucho”.

|      |  |
|------|--|
| 5.7. | Zamówienie materiałów potrzebnych do rekonstrukcji |
|------|--|

Przed wykonaniem prac zdemontować kształtkę ceramiczną roli cokołowej, kwiaton głowicy pilastra, płytki ceramiczne podokapowe, żeliwne fragmenty sterczyn w celu wykonania form i zamówienia potrzebnych materiałów do rekonstrukcji.

|        |                                 |
|--------|---------------------------------|
| 5.8.   | Konserwacja murów               |
| 5.8.1. | Wykonanie izolacji wodochronnej |

Na fundamentach wykonanych z kamiennych otoczek, woda gruntowa może się przemieszczać jedynie poprzez spoiny, więc dla trwałości budowli wykonanie izolacji pionowej murów cokołowych jest zbędne.

Izolację wodochronną poziomą należy wykonać w muru ceramicznego nad cokołem kamiennym około 10 cm powyżej posadzki. Do wykonania przepony stosować mikroemulsje silikonowe w postaci iniekcji niskociśnieniowej lub kremy siloksanowe aplikowane grawitacyjnie. Otwory iniekcyjne należy wykonać jednostronnie od wewnątrz pomieszczenia w rozstawie co 10÷12cm. Do aplikacji kremów można wykonać poziome otwory rozmieszczone w spoinie. Do zamknięcia otworów po iniekcji, winna być użyta mineralna zaprawa bezskurczowa. Szczegóły wykonania iniekcji niskociśnieniowej (patrz SST 02.03)

Wykop w celu wykonania izolacji wykonać pod nadzorem archeologicznym. Kamienny fundament należy obłożyć folią kubelkową pozwalającą na odparowanie wilgoci z muru i nieprzepuszczanie wody w kierunku budynku. Wykop należy zasypać przepuszczalnym żwirem.

|        |  |
|--------|--|
| 5.8.2. | Usunięcie wtórnych, cementowych wypełnień oraz zapraw z elewacji |
|--------|--|

Wszystkie naprawy i uzupełnienia murów przy użyciu zaprawy z dodatkiem cementu, wtórne tynki, spoiny trzeba usunąć mechanicznie. Zabieg należy wykonać ręcznie i z wielką ostrożnością, gdyż zaprawa jest dużo twardsza i mocniejsza niż cegła oraz zaprawa murarska. Podczas zdejmowania warstwy wtórnej należy zadbać o pozostawienie jak największej ilości materiału pierwotnego.

|        |          |
|--------|----------|
| 5.8.3. | Graffiti |
|--------|----------|

Z powierzchni murów ceramicznych usunąć graffiti przy pomocy gotowych preparatów. Przed wykonaniem wykonać próby czy preparat nie uszkodzi lica cegły elewacyjnej.

|        |                  |
|--------|------------------|
| 5.8.4. | Wymiana licówki. |
|--------|------------------|

Fragmenty ścian o znacznym stopniu uszkodzenia, należy usunąć na głębokość wynikającą ze stopnia destrukcji. Zabieg należy wykonać ręcznie i precyzyjnie, przy pomocy dłut. Do usunięcia nadają się elementy zniszczone w ponad 50%. Do przemurowań należy użyć materiału rozbiórkowego (jeżeli taki się znajdzie) lub odpowiedniego, wcześniej sprawdzonego pod względem podobieństw parametrów fizyko – chemicznych i wizualnych. Cegły do napraw powinny charakteryzować się nie tylko zbliżoną barwą, czy fakturą, ale również nasiąkliwością, porowatością i wytrzymałością mechaniczną. Nowe cegły muszą być wykonane z dobrej jakości materiału, dobrze wymieszanego i wypalonego. Należy pamiętać o odtworzeniu ceglanego wątku w miejscach naprawianych. Do przemurowań należy wykorzystać zaprawę wapienno-trasową. Szczegóły wykonania prac murarskich (patrz SST 02.04)

Zaprawę wapienno-trasową można przygotować z użyciem mieszarek do zaprawy (betoniariek przeciwbieżnych, wolnospadowych oraz o pracy ciągłej) lub ręcznie. Aby uzyskać odpowiednią konsystencję zaprawy, należy dodać czystą wodą (ok. 6 litrów na 40 kg zaprawy).

**Prace murarskie:** Murowanie na pełne spoiny z nakładaniem zaprawy na powierzchnię boczną cegły i z wypełnieniem kanalików. Nadmiar zaprawy należy zebrać. Jeśli mur nie jest przeznaczony do otynkowania, nadmiaru zaprawy nie należy usuwać podczas murowania, lecz wyciśnięty materiał zaciągnąć za pomocą specjalnej kielni do spoin, giętą rurką lub innego podobnego narzędzia, nadając powierzchni spoiny właściwy profil. Powierzchnię muru należy niezwłocznie oczyścić.

**Pielęgnacja:** Świeżo ułożoną zaprawę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem oraz niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych (mrozem, przeciągami, bezpośrednim wpływem promieniowania słonecznego oraz zacinającym deszczem) – np. poprzez przykrycie folią. Prac nie należy wykonywać, jeżeli temperatura powietrza i podłoża spadła poniżej +5°C.

**Uwagi dodatkowe:** Wykorzystywane cegły, jak i podłoże muszą być twarde, czyste oraz nie zamarznięte. Powierzchnie murów przewidziane do obłożenia oraz podłoże pod tynk należy zwilżyć wodą (w zależności od chłonności). Podczas oceny podłoża należy uwzględnić wymogi normy DIN 18350 oraz DIN 18550. Do zaprawy wapienno-trasowej oprócz czystej wody nie należy dodawać żadnych innych składników. Zaprawa wapienno-trasowa charakteryzuje się dłuższym czasem wiązania. Dzięki temu możliwe jest wyeliminowanie nierównomiernych naprężeń oraz zapobieżenie zbyt niemu stwardnieniu spoin (co jest szczególnie ważne podczas prac z kamieniem naturalnym). W przypadku szczególnie chłonnego podłoża pod tynk należy wykonać obrzutkę.

|        |                                 |
|--------|---------------------------------|
| 5.8.5. | Likwidacja spękań murów kaplicy |
|--------|---------------------------------|

Polega wykonaniu ściągów stalowych spinających mury kaplicy i iniekcji niskociśnieniowej na bazie zapraw iniekcyjnych polimerowo-cementowych oraz wzmocnieniu ścian tynkami zbrojonymi siatką z włókien szklanych.

Decyzję o przyjętej metodzie naprawy należy podjąć po odbiciu istniejących tynków i pomiarze rozwartości rys i spękań bezpośrednio na murze.

**Rysy i spękania ścian murowych o szerokości rozwarcia 0,2÷4mm** należy naprawić poprzez iniekcję niskociśnieniową, przy zastosowaniu zaprawy iniekcyjnej polimerowo-cementowej PCC. Przed wykonaniem iniekcji rysy i szczeliny winny być oczyszczone z kurzu i brudu poprzez zmycie wodą pod wysokim ciśnieniem. Iniekcję powinno się przeprowadzić w temperaturze >5°C. Uszczelnić zewnętrzną powierzchnię rysy poprzez przyklejenie plastra technicznego i założenie iniektorów o średnicy 14mm zakładanych naprzemiennie pod kątem 45° w odległości min. 10cm od krawędzi rysy. Rozstaw otworów iniekcyjnych nie powinien przekraczać ½ grubości muru.

**Rysy o szerokości do 0,2mm** należy naprawić poprzez zbrojenie tynku siatką z włókien szklanych. Przed przystąpieniem do naprawy spękań należy odbić istniejący tynk, oczyścić mur z kurzu i brudu poprzez mycie urządzeniem do strumieniowania mgławicowego. Mur zagruntować środkiem gruntującym, a następnie wokół rys wyszpachlować zaprawą reperacyjną o grubości ok. 6mm i wtopić w nią siatkę z włókna szklanego o oczkach nie mniejszych niż 3,0mm zaimpregnowaną polimerami zapewniającymi odporność na działanie środowiska alkalicznego. Na warstwie zaprawy reperacyjnej można układać tynk wapienny lub renowacyjny, wykańczający powierzchnię.

**Ściagi stalowe** wykonać z prętów Ø 12 z Stali St3SX spiętych nakrętką napinającą w połowie rozpiętości. Otwory do przeprowadzenia ściągów wiercić w spoinach muru, ściąg przez mur przeprowadzać w rurce dystansowej. Tarcze oporowe wykonać jako okrągłe średnice 10 cm, wykonać cztery ściagi. Poziom montaż dopasować na budowie, ściagi montować na wysokości około 2.20 m powyżej poziomu posadzki. Ściagi zabezpieczyć antykorozyjnie farbami do metali. Kolor pokrycia czarny matowy.



|        |  |
|--------|--|
| 5.8.6. | Oczyszczanie powierzchni murów kaplicy |
|--------|--|

Do oczyszczenia elewacji proponuje się użycie bezinwazyjnej metody czyszczenia na sucho metodą Le Gommage - "gumkowanie" ścieranie nawarstwień przy pomocy pudru mineralnego lub organicznego bez użycia detergentów i wody. W celu rozmiękczenia i rozpuszczenia brudu, w skrajnych przypadkach można użyć niskoprocentowego, wodnego roztworu kwasu fluorowodorowego (3 – 4%) zagęszczonego roztworem metylocelulozy lub gotowego preparatu zawierającego fluorek amonu. Roztwory kwasu fluorowodorowego na materiale ceglanym należy stosować bardzo ostrożnie, aby nie dopuścić do powstania fluoroglinokrzemianów, zmieniających barwę i cechy lica muru. Z wymienionym środkiem mogą pracować wyłącznie osoby odpowiednio przeszkolone. Wymagają tego przepisy BHP oraz bezpieczeństwo obiektu. Podczas czyszczenia przy użyciu kwasu fluorowodorowego należy kontrolować nie tylko skuteczność zabiegów, ale przede wszystkim zachowanie materiałów w miejscach spękań, rozwarstwień oraz w partiach, gdzie występują oryginalne tynki i spoiny wapienne, aby nie spowodować dodatkowych ubytków. W trakcie oczyszczania prawdopodobnie w wielu miejscach odsłonią się wtórne, cementowo – wapienne i cementowe spoiny. Naprawa tych miejsc zostanie opisana poniżej. **Zabiegi usuwania wtórnych warstw oraz oczyszczania elementów elewacji należy przez cały czas monitorować.**

|        |   |
|--------|---|
| 5.8.7. | Oczyszczanie powierzchni reliktyw murów |
|--------|---|

Do oczyszczania powierzchni murów kamiennych i ceglanego cokołu zaleca się zastosowanie przegrzanej pary wodnej o temperaturze około 120<sup>0</sup>C podawanej z agregatu pod ciśnieniem około 80 barów.

**Zabiegi usuwania wtórnych warstw oraz oczyszczania elementów elewacji należy przez cały czas monitorować.**

|        |                                  |
|--------|----------------------------------|
| 5.8.8. | Wzmocnienie struktury materiałów |
|--------|----------------------------------|

W miejscach, gdzie struktura materiałów jest nadal osłabiona, ma tendencję do łuszczenia się, a wręcz osypywania, należy ją wzmocnić. Punkt dotyczy nie tylko oczyszczonych z powłok wtórnych tynków, ale również zabytkowych cegieł cokołu i przyziemia, a także łuszczących się granitowych ciosów naroża południowo-wschodniego. Proponuje się zastosowanie hydrofilnego preparatu opartego na tetraetoksylanie metodą nasycania przez pędzlowanie. Należy pamiętać, że optymalnymi warunkami dla prawidłowego przebiegu reakcji wiązania związków tetraetoksylanu jest wilgotność względna powietrza w granicach 50 – 70 %. Materiał przed nasyceniem musi być suchy, a po wprowadzeniu środka chroniony przed nadmierną wilgocią przez okres dwóch tygodni. **Zastosować np. preparat KSE 300 firmy Remmers – patrz punkt 5.5 niniejszej specyfikacji**

|       |                         |
|-------|-------------------------|
| 5.8.9 | Rekonstrukcje dekoracji |
|-------|-------------------------|

Brakujące elementy ceramiczne: fragmenty fryzu podokapowego, gzymsu nad cokołem, rozety należy zrekonstruować. Detale te można zamówić w cegielni lub odtworzyć z zaprawy mineralnej imitującej ceramikę, jeśli są to fragmenty niewielkie. Należy wzorować się detalami istniejącymi.

Z poziomu rusztowania po skuciu tynków w partii fryzu na elewacji południowej, ustalić, czy są pozostałości płytki ceramicznej. W przypadku ich stwierdzenia odtworzyć fryz ceramiczny, w przypadku ich braku wykonać fryz tynkowany.

|         |                               |
|---------|-------------------------------|
| 5.8.10. | Wypełnienie ubytków w ceglach |
|---------|-------------------------------|

Duże ubytki (50% powierzchni cegły i ubytki powyżej 4 cm głębokości) muru i cegieł należy likwidować metodami opisanymi w punkcie dotyczącym przemurowań i wymiany licówki (punkt 5.8.4)

Ubytki drobne i płytkie oraz zniszczenia w ceglach można wypełnić gotową masą mineralną, dostępną w ofercie handlowej większości znanych i cenionych firm produkujących materiały konserwatorskie lub masy wykonać we własnym zakresie dobierając odpowiednio składniki. Trzeba pamiętać, aby parametry zaprawy mineralnej imitującej materiał ceramiczny, był zbliżony do parametrów oryginalnego materiału. Kolor masy powinien być dostosowany do koloru istniejącej cegły.

**W czasie prac zastosować ten preparat lub inny o równoważnych parametrach**

- **np. gotowy preparat do likwidacji ubytków Restauriermörtel SK firmy Remmers**

Gotowa do użycia, fabrycznie mieszana sucha zaprawa renowacyjna. Spoiwo i kruszywa na bazie

czysto mineralnej

**Rodzaj opakowania:** Worki papierowe 30 kg

**Zużycie:** Ok. 1,3 kg na 1 l wypełnianej przestrzeni („w”) lub ok. 1,8 kg („n”)

Zużycie jest uzależnione od grubości nakładanej warstwy materiału.

**Składowanie:** W zamkniętych workach, przy składowaniu w suchym miejscu, co najmniej 1 rok.

**Oznaczenie zagrożeń:**

Xi Produkt drażniący

**Najważniejsze zagrożenia dla człowieka i środowiska:**

R 36/38 Działa drażniąco na oczy i skórę.

**Obszary stosowania**

Zaprawa renowacyjna Remmers Restauriermörtel SK nadaje się znakomicie do w wysokim stopniu wiernego odtwarzania pierwotnej formy zniszczonego przez czynniki atmosferyczne piaskowca, cegły i betonu. Zaprawa renowacyjna Remmers Restauriermörtel SK została opracowana zwłaszcza do uzupełniania ubytków o niewielkiej objętości. Występujące w praktyce odmiany piaskowca względnie cegły różniące się kolorem i uziarnieniem możemy odtworzyć fabrycznie z dużą dokładnością po dostarczeniu próbki kamienia. Zaprawa może być także stosowana do spoinowania.

**Właściwości produktu**

Remmers Restauriermörtel SK jest gotową do stosowania, fabrycznie wymieszaną, suchą zaprawą, składającą się z mineralnych składników (spoiwo i kruszywo), można nią pracować w warstwach schodzących "do zera". Parametry fizyczne odpowiadają wymaganiom zapewnienia możliwie niskiego skurczu własnego oraz właściwości fizycznych i mechanicznych dostosowanych do kamienia naturalnego stanowiącego podłoże (wytrzymałości na ściskanie i odrywanie, transport wody itd.). Zaprawa Remmers Restauriermörtel SK jest elementem systemu zapraw renowacyjnych (z dwoma poziomami wytrzymałości "w" i "n") i odpowiada wymaganiom wytycznych prof. Snethlage dotyczących konserwacji kamienia. Uziarnienie kruszywa odpowiada w wysokim stopniu uziarnieniu drobnziarnistego piaskowca. Możliwe są modyfikacje uziarnienia pomiędzy grubym i drobnym, w celu dostosowania do specyficznego podłoża.

Uziarnienie drobne < 0,2 mm, średnie < 0,5 mm, grube < 2,0 mm.

**Dane techniczne produktu**

Wytrzymałość na ściskanie: po 28 dniach < 8 („w”) lub < 13 N/mm<sup>2</sup> („n”)

Kolory: wg wzoru

Wytrzymałość na odrywanie: po 28 dniach > 1 N/mm<sup>2</sup>

Gęstość usypowa: ok. 1,7 kg/l

Moduł Young'a E zgodnie z

DIN 1048:  $E \sim 8 \cdot 10^3$  N/mm<sup>2</sup>

Odkształcenie skurczowe

DIN 52450: po 7 dniach ok. -0,3 mm/m po 28 dniach ok. -0,7 mm/m

**Sposób stosowania**

Ogólnym warunkiem możliwości wykonywania prac z użyciem Remmers Restauriermörtel SK jest nośne podłoże (wyrównany profil wytrzymałościowy). Można to osiągnąć przez obróbkę kamieniarską lub przez konserwację konsolidującą, w razie potrzeby w połączeniu z impregnacją preparatem Remmers Antihygro.

**Konserwatorskie przygotowanie kamieniarskie:**

W przypadku powierzchni o dużej wartości artystycznej lub historycznej, gdy przygotowanie podłoża metodami kamieniarskimi mogłoby wiązać się z utratą oryginalnego charakteru, należy wykonać przygotowanie podłoża względnie prace mające na celu konsolidację kamienia w systemie preparatów wzmacniających kamień Remmers opartych na estrach kwasu krzemowego. Dokładny sposób postępowania należy określić indywidualnie dla każdego obiektu. Jedynie w przypadku bardzo wystających elementów budowlanych, jak gzymsy itp. powinno się zastosować zbrojenie w formie gwiazdowych dybli lub prętów ze stali nierdzewnej.

**Nakładanie zaprawy renowacyjnej:**

Przed nałożeniem zaprawy Remmers Restauriermörtel SK wymagane jest, szczególnie w przypadku głębokich ubytków, wykonanie jedno- lub wielowarstwowego rdzenia z zaprawy podkładowej Remmers Grundiermörtel. Miejsca przeznaczone do wykonania prac należy przedmuchać sprężonym powietrzem, dobrze wstępnie zmoczyć (zaleca się zmoczyć już dzień wcześniej) i pokryć zaprawą Remmers Restauriermörtel SK w konsystencji szlamu (ok. 1 l wody na 5 kg zaprawy). Na świeżą warstwę szlamu nakłada się natychmiast zaprawę Restauriermörtel SK w konsystencji plastycznej ok. 800 ml wody na 5 kg zaprawy), tak aby warstwa zaprawy wystawała 1-2 mm powyżej otaczającego kamienia. Należy koniecznie zachować układ spoin

mur. Lekko związaną zaprawę Remmers Restauriermörtel SK przeciera się następnie pacą pokrytą porowatą gumą lub odpowiednim narzędziem drewnianym a po 3-4 godzinach (gdy ziarno wyskakuje przy przeciągnięciu cykliną) poddaje obróbce kamieniarskiej w celu dopasowania do oryginalnej powierzchni kamienia. Doświadczenie pokazuje, że nigdy nie powinno się nakładać grubszych warstw zaprawy renowacyjnej (maks. 3 cm).

#### **Przebieg prac**

#### **Przykład przebiegu prac przy konserwacji kamienia z zastosowaniem zapraw Remmers Grundiermörtel i Restauriermörtel:**

1. Starannie usunąć wymieniany materiał. Przy usuwaniu starych wypełnień należy całkowicie usunąć stare zbrojenie (przez wywiercenie na pełną głębokość a nie przez złamanie lub ucięcie). Szczególnie ostrożnie należy pracować na brzegach starych wypełnień, aby nie uszkodzić otaczającego kamienia.
2. Jako zbrojenie należy stosować materiał V4A. Zbrojenie należy wkleić materiałem bezskurczowym - żywicą epoksydową (Remmers Epoxi Bauharz). Grubość warstwy zaprawy renowacyjnej Remmers Restauriermörtel nad zbrojeniem musi wynosić co najmniej 2 cm. Zbrojenie w postaci sprężonych dybli jest niedopuszczalne.
3. Starannie usunąć wszystkie luźne lub osłabione cząstki z obszaru ubytku najlepiej myjką wysokociśnieniową.
4. Naprawiane miejsca należy starannie zwilżyć (zaleca się zrobić to już dzień wcześniej).
5. Nanieść w naprawianych miejscach materiał Remmers Grundiermörtel w konsystencji szlamu jako warstwę szepną.
6. Nałożyć gęstoplastyczną zaprawę Remmers Grundiermörtel na świeżo pokryte szlamem naprawiane miejsca. Nie wolno nakładać więcej niż 2 cm w jednym cyklu w ciągu 24 godzin. Należy koniecznie zachować układ spoin. Przy nakładaniu wielowarstwowym, po wyschnięciu pierwszej warstwy należy nadać jej szorstkość i zmoczyć. Ponownie nanieść szlam przygotowany z zaprawy Grundiermörtel i na świeżo nanieść drugą warstwę gęstoplastycznej zaprawy Remmers Grundiermörtel.
7. Zdrapać wierzchnią warstwę zaprawy Grundiermörtel z elementu płaskiego lub profilu do co najmniej 3-5 mm poniżej ostatecznej powierzchni, po ok. 2-6 godzinach od nałożenia w zależności od warunków otoczenia, gdy ziarno kruszywa wyskakuje.
8. Po 24 godzinach zwilżyć wypełnione miejsca podlegające naprawie.
9. Nanieść materiał Remmers Restauriermörtel SK w konsystencji szlamu.
10. Nałożyć gęstoplastyczną zaprawę Remmers Restauriermörtel SK (jak w przypadku zaprawy podkładowej Grundiermörtel w punktach 5 i 6), jednak ok. 2 mm powyżej ostatecznej powierzchni.
11. Należy koniecznie zachować układ spoin kamienia naturalnego. Nie dopuszcza się późniejszego nacinania spoin.
12. Ostrożnie zagęścić nałożoną zaprawę renowacyjną Remmers Restauriermörtel SK przy użyciu pacy pokrytej porowatą gumą lub odpowiedniego narzędzia drewnianego. Nie stosować pac stalowych!
13. Ostrożnie ściągnąć nałożoną zaprawę i wcisnąć w pobliżu krawędzi.
14. Wybrać cyklinę względnie narzędzia do skrobienia w zależności od sposobu wykończenia powierzchni otaczającej naprawiane miejsce.
15. Obrobić wypełnione miejsce w celu upodobnienia go do otoczenia, np. wykonać prążkowanie za pomocą piły z segmentowymi zębami itd. w zależności od warunków, gdy drobne kruszywo wyskakuje i przez to wygląda upodabnia się do piaskowca.
16. Ostrożnie omieść miękką szczotką miejsce poddane renowacji.
17. Oczyszczyć obszar brzegowy pomiędzy kamieniem naturalnym a miejscem wypełnionym zaprawą renowacyjną z resztek szlamu przez zmycie lub piaskowanie specjalnym pistoletem.
18. Pielęgnować w ciągu następnych 14 dni przez wielokrotne zwilżanie wszystkich naprawionych miejsc. Przez pierwsze 4 dni co najmniej dwa razy dziennie z dodatkowym zawieszeniem mokrego płótna. Szczególnie staranna pielęgnacja jest konieczna zwłaszcza w ciepłych porach roku oraz przy układaniu warstw o grubości schodzącej do zera.
19. Barwnie opracować i scalić miejsca poddane renowacji przy użyciu farby silikonowej Remmers Historic Lasur (hydrofobowy retusz) lub w technice krzemianowo-kredowej (system Bohringer).
20. Zaleca się wykonanie trwałej ochrony przed zacinającym deszczem i zanieczyszczeniami atmosfery rozpuszczonymi w wodzie. W systemie Remmers taką hydrofobową ochronę wykonuje się albo przez zastosowanie farb silikonowych (np. Remmers HistoricLasur, SchlämmLasur) albo przez impregnację (np. Remmers SL, Remmers SNL, Remmers Fassadencreme).

#### **Wskazówki**

Należy nadzorować wiązanie materiału, szczególnie w ciepłych porach roku. Wymagane jest zwilżanie nałożonej zaprawy co najmniej dwa razy dziennie w ciągu pierwszych czterech dni, aby wykluczyć możliwość nadmiernego wysuszenia zaprawy. Sprawdzonym sposobem jest zawieszenie w naprawionych miejscach wilgotnego płótna. Przestrzeganie tej wskazówki jest konieczne zwłaszcza przy układaniu warstw o grubości schodzącej

do zera. W każdym zamówieniu należy obok numeru artykułu podać **informacje na temat pożądaney wytrzymałości ("w" lub "n") i na temat wielkości uziarnienia. np.: 0596/ n / 0,5 / 069** wytrzymałość/uziarnienie/kolor (numer koloru można podać, lub zostanie on określony w zakładzie produkcyjnym po dostarczeniu próbki).

#### **Narzędzia, czyszczenie**

Pędzel, kielnie, szpachla, paca pokryta porowatą gumą, cykliny, narzędzia kamieniarskie, myjka wysokociśnieniowa, kompresy itd. Narzędzia należy czyścić na świeżo wodą

|         |             |
|---------|-------------|
| 5.8.11. | Spoinowanie |
|---------|-------------|

Wszystkie spoiny zastosowane współcześnie i wykonane z zapraw z dodatkiem cementu należy usunąć. Do wypełnienia ubytków w spoinach zaleca się użyć gotowych zapraw produkowanych do celów konserwatorskich, o właściwościach hydraulicznych, z zawartością tufów wulkanicznych np. z trasu reńskiego. Należy dobrać masę o odpowiedniej barwie, strukturze i cechach mechanicznych, podobną do otoczenia w obrębie wątku ceglanego. Bardzo ważne jest odpowiednie odtworzenie charakterystycznego kształtu spoin. Odtworzeniu podlegają też również spoiny cokołu kamiennego. Szczegóły wykonana prac murarskich (patrz SST 02.04)

|         |                                 |
|---------|---------------------------------|
| 5.8.12. | Scalenie kolorystyczne elewacji |
|---------|---------------------------------|

Lico muru po wymianie pojedynczych cegieł oraz przemurowaniu większych partii będzie prawdopodobnie wymagało scalenia kolorystycznego, ale tylko powierzchni cegieł nowych, różniących się barwą. W tym celu można użyć powszechnie stosowanych, gotowych laserunków do cegieł, produkowanych przez wiele cenionych firm lub przygotować odpowiednie preparaty we własnym zakresie. Zabieg polega na położeniu cienkiej powłoki z farby silikonowej o minimalnej zawartości pigmentów i wypełniaczy. Faktura cegły jest w pełni zachowana a nałożony laserunek nie łuszczy się i jest bardzo odporny na czynniki atmosferyczne. Kolor powinien być dobrany po oczyszczeniu ściany. Farbę silikonową w odpowiednim kolorze miesza się z wodnym impregnatem silikonowym. Scalenie należy wykonać delikatnie i tylko w miejscach tego wymagających.

#### **W czasie prac zastosować ten preparat lub inny o równoważnych parametrach**

- np. **gotowa farba laserunkowa Siliconharzfarbe LA firmy Remmers**

Pigmentowana farba na bazie emulsji silikonowej, powłoka z dodatkami grzybo- i glonobójczymi

**Rodzaj opakowania:** Pojemniki z tworzywa sztucznego 5 l i 15 l

**Zużycie:** Międzywarstwa: ok. 0,25 l/m<sup>2</sup> Powłoka nawierzchniowa: ok. 0,20 l/m<sup>2</sup>

**Składowanie:** W zamkniętych oryginalnych pojemnikach, w miejscu chłodnym, ale chronionym przed mrozem co najmniej 12 miesięcy.

#### **Identyfikacja zagrożeń**

**Oznaczenie zagrożeń:** nie dotyczy

**Najważniejsze zagrożenia dla człowieka i środowiska:** nie dotyczy

#### **Obszary stosowania**

Farba Remmers Siliconharzfarbe LA ze względu na swoje właściwości nadaje się do wykonywania hydrofobowych, w wysokim stopniu przepuszczalnych dla pary wodnej powłok ochronnych na mineralnych materiałach budowlanych, zwłaszcza w kombinacji z preparatem gruntującym Imprägniergrund. Dzięki możliwości wykonywania powłok laserunkowych i dzięki mineralnemu charakterowi farba Remmers Siliconharzfarbe LA nadaje się szczególnie dobrze do stosowania na trudnym podłożu jakim jest kamień naturalny w obiektach zabytkowych. Poza tym Remmers Siliconharzfarbe LA może być stosowana jako powłoka renowacyjna na nośnych powłokach krzemianowych, silikonowych i matowych, zniszczonych przez czynniki atmosferyczne powłokach dyspersyjnych, tynkach żywicznych i funkcjonujących systemach dociepleniowych. Nie nadaje się do stosowania jako kolejna warstwa na powłokach malarskich z materiałów plastycznych, termoplastycznych i elastycznych. Takie powłoki należy wcześniej całkowicie usunąć stosując preparat Remmers Graffiti-Entferner.

#### **Właściwości produktu**

Farba silikonowa Remmers Siliconharzfarbe LA, która dzięki swojemu mikroporowatemu charakterowi jest bliska farbom mineralnym, obok stosowania w nowym budownictwie i w budownictwie przemysłowym, coraz częściej jest używana do wykonywania barwnej powłoki ochronnej na obiektach zabytkowych. Farba posiada między innymi następujące właściwości:

- wysoka przepuszczalność pary wodnej i dwutlenku węgla
- ma pozytywny wpływ na bilans cieplny budowli zgodnie z DIN 4108
- nie utrudnia reakcji karbonatyzacji

- nie zachodzi spadek wytrzymałości w wyniku zbyt szybkiego wysychania, szczególnie w przypadku tynków wg DIN 18550, grupy tynków P I (wapienne) i P II (cementowo wapienne).
- wysoka szczelność w stosunku do wody w stanie ciekłym (nawałnicowe deszcze i woda rozbryzgowa)
- zapobiega ciemnieniu spowodowanemu przez wilgoć
- zapobiega zawilgoceniu podłoża nawet przy ekstremalnym obciążeniu przez czynniki atmosferyczne
- zapobiega procesom pęcznienia

#### **Dane techniczne produktu**

Spoiwo: emulsja niskocząsteczkowej żywicy silikonowej  
 Pigmenty: pigmenty tlenkowe, odporne na światło i alkalia  
 Gęstość: 1,45-1,53 g/cm<sup>3</sup> zależnie od koloru  
 Lepkość: odpowiednia do nakładania wałkiem lub pędzlem  
 Rozcieńczalnik: woda  
 Odczyn pH: 8-9

#### **Dane techniczne powłoki:**

Przepuszczalność pary wodnej wg DIN EN ISO 7783-2:  $sd \leq 0,05$  m  
 Współczynnik nasiąkliwości wg DIN EN ISO 1062-3:  $w \leq 0,1$  kg/m<sup>2</sup>•h<sup>0,5</sup>  
 Stopień połysku: matowy, o charakterze mineralnym  
 Faktura powierzchni: gładka  
 Wytrzymałość na odrywanie  
 - na nowych podłożach:  $> 0,6$  N/mm<sup>2</sup>  
 - na zwietrzałych starych powłokach malarskich:  $> 0,4$  N/mm<sup>2</sup>  
 Odporność na czynniki atmosferyczne: bardzo dobra  
 Skłonność do brudzenia się: niewielka  
 Klasa odporności pożarowej wg DIN 4102: klasa A2, materiał niepalny (posiada świadectwo badań)  
 Kolory: biały, bezbarwny, kolor z palety firmowej

Materiały budowlane chronione powłoką Remmers Siliconharzfarbe LA wchłaniają podczas opadów jedynie bardzo niewielkie ilości wody i mogą te niewielkie ilości wody łatwo oddać po ustaniu deszczu. Przez to materiał budowlany pozostaje w wysokim stopniu suchy i nie powstają w nim szkody spowodowane przez wilgoć.

#### **Niewielka skłonność do brudzenia się:**

- nie jest to materiał termoplastyczny
- wykazuje jedynie niewielkie naprężenia
- efekt samoczyszczenia podczas deszczu

#### **Łatwe stosowanie:**

- system powłokowy o niskiej alkaliczności
- nie tworzą się plamy i ślady łączenia
- łatwo można nakładać kolejne powłoki
- nie wchodzi w reakcje z minerałami zawierającymi związki żelaza i manganu

#### **Duża różnorodność kolorów:**

- szeroka paleta kolorów od odcieni pastelowych do nasyconych w pełni
- wygląd uzależniony od podłoża, matowy
- charakter bliski farbom mineralnym
- możliwość uzyskiwania powłok laserunkowych na kamieniach naturalnych

#### **Wysoka odporność na czynniki**

##### **atmosferyczne:**

- odporna na promieniowanie ultrafioletowe
- odporna na spaliny przemysłowe i mikroorganizmy
- znakomite łączenie się ze wszystkimi podłożami mineralnymi
- nadaje się do stosowania na zniszczonych przez czynniki atmosferyczne, ale nośnych starych powłokach malarskich

#### **Nie szkodzi środowisku:**

- rozcieńczana wodą
- nie jest żrąca

#### **Podłoże**

Podłoże musi być suche, czyste, nośne, pozbawione luźnych cząstek, pyłu, środków antyadhezyjnych do szalunków, pozostałości olejnych i tłustych. Słabo przylegające warstwy starych powłok należy starannie usunąć. Powłoki zniszczone przez czynniki atmosferyczne oczyścić urządzeniem do mycia ciśnieniowego.

#### **Sposób stosowania**

### Gruntowanie

- a) Nośne, niczym nie pokrywane podłoża mineralne i systemy dociepleniowe wg DIN 4102 „A II” z mineralną powłoką należy impregnować preparatem Remmers Imprägniergrund Zużycie materiału: 0,2-0,4 l/m<sup>2</sup>, zależnie od chłonności podłoża.
- b) Zniszczone przez czynniki atmosferyczne, piaszczące się, nie poddane żadnym zabiegom podłoża mineralne i kredujące powłoki krzemianowe należy gruntować preparatem Remmers Grundierung SV lub Remmers Hydro Tiefengrund. Zużycie materiału: ok. 0,3 l/m<sup>2</sup> i więcej, zależnie od jakości podłoża, przy stosowaniu jedno- lub wielokrotnym.
- c) Zniszczone przez czynniki atmosferyczne, matowe farby dyspersyjne i silikonowe jak również żywiczne tynki i systemy dociepleniowe zgodne z DIN 4102 "B1" powinny być gruntowane tylko w razie potrzeby preparatem Remmers Grundierung SV lub Remmers Hydro-Tiefengrund.

### Szpachlowanie:

Nierówne, zagruntowane podłoża należy wyrównać szpachlówką Remmers Silicon-Spachtel.

- a) Ujednolicenie faktury: Jeżeli konieczne jest ujednolicenie faktury podłoża, zaleca się stosowanie farby Remmers Siliconharz Füllfarbe LA zawierającej wypełniacz. Zużycie materiału: ok. 0,3-0,5 kg/m<sup>2</sup>
- b) Międzywarstwa: W przypadku jednolitej faktury podłoża między warstwę wykonuje się farbą Remmers Siliconharzfarbe LA.
- c) Powłoka nawierzchniowa: Na białą lub barwną międzywarstwę nakłada się kryjącą powłokę farby Remmers Siliconharzfarbe LA.

Pomiędzy poszczególnymi cyklami roboczymi należy przestrzegać czasu schnięcia wynoszącego co najmniej 6 godzin, zależnie od warunków zewnętrznych. Świeżą powłokę należy chronić przed bezpośrednim nasłonecznieniem i deszczem zgodnie z regułami rzemiosła. Nie nakładać farby w temperaturach poniżej +5°C. Wielkości zużycia mogą się różnić i zależą od chłonności i faktury podłoża. Dokładne zużycie należy określić na powierzchni próbnej. Podczas nakładania powłok malarskich przestrzegać wytycznych VOB, część C, rozdział 3.1.3. Duże graniczące ze sobą powierzchnie należy pokrywać w jednym ciągu, mokre na mokre, w celu uniknięcia śladów łączenia. Nie stosować 2 różnych partii produktu Remmers Siliconharzfarbe LA na jednej powierzchni.

### Technika laserunkowa

Przy stosowaniu do kolorystycznego scalenia kamienia naturalnego, cegły itd. podczas prac konserwatorskich z zastosowaniem zaprawy do wypełniania ubytków Remmers Restauriermörtel.

### Proporcje mieszania:

1 część Remmers Siliconharzfarbe LA „pełny kolor” z 2-4 częściami Funcosil WS (nr art. 0614) lub Remmers Siliconharzfarbe LA farblos (bezbarwna) zależnie od stopnia prześwitywania i postawionego zadania. Do prac w technice laserunkowej na całych powierzchniach należy stosować półprzezroczyste farby Remmers Historic Schlammlassur względnie Remmers Historic Lasur. Produktu Remmers Siliconharzfarbe LA farblos (nr art. 6410) można używać w celu uzyskania odpowiedniego stopnia prześwitywania tylko w przypadku następujących materiałów: Siliconharzfarbe LA, Historic Schlammlassur i Historic Lasur.

### Narzędzia, czyszczenie

Pędzel angielski, ławkowiec, pędzel zwykły, wałek futrzany. Pędzel, urządzenia i dyszę natryskową należy czyścić na świeżą wodą.

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| 5.8.13 | Hydrofobizacja elewacji |
|--------|-------------------------|

Hydrofobizacja jest zabiegiem kończącym proces konserwacji muru. Dotyczy głównie cokołu i elementów kamiennych. Ma ona na celu zabezpieczyć powierzchnię elementów elewacji przed działaniem wody rozryzowej lub bezpośrednio narażonej na opady deszczu lub zaleganie śniegu. Zmniejsza się w ten sposób stopień zawilgocenia murów, a zarazem zwiększa odporność na zabrudzenia. Hydrofobizację wykonuje się gotowymi preparatami na bazie alkilotrietoksylanów, np. metylotrietoksylanie. Aby uzyskać właściwy efekt obiekt przed zabiegiem powinien być suchy. Zabieg należy wykonać przy pomocy pędzla, dwukrotnie, metodą „mokre na mokre”.

### W czasie prac zastosować ten preparat lub inny o równoważnych parametrach

- np. gotowy preparat do hydrofobizacji Funcosil WS prod. firmy Remmers
- Wodny, hydrofobizujący środek impregacyjny do mineralnych materiałów budowlanych

### Rodzaj opakowania:

Kanister z tworzywa sztucznego 5 l lub 30 l

### Zużycie:

Cegła wapienno-piaskowa gładka: min. 0,5 l/m<sup>2</sup>

Cegła wapienno-piaskowa łamana: min. 0,7 l/m<sup>2</sup>  
Cegła licowa: min. 0,8 l/m<sup>2</sup>  
Cegła o dużych porach: min. 1,5 l/m<sup>2</sup>  
Beton komórkowy: min. 1,3 l/m<sup>2</sup>  
Beton lekki: min. 1,0 l/m<sup>2</sup>  
Kamień naturalny drobnoporowaty: min. 0,8 l/m<sup>2</sup>  
Kamień naturalny wielkoporowaty: min. 1,5 l/m<sup>2</sup>

**Składowanie:**

W oryginalnych, zamkniętych pojemnikach, przy składowaniu w miejscu chłodnym, ale chronionym przed mrozem, co najmniej 12 miesięcy.

**Oznaczenie zagrożeń:** nie dotyczy

**Najważniejsze zagrożenia dla człowieka i środowiska:** nie dotyczy

**Dane techniczne w momencie dostawy**

Substancja czynna: alkiloalkoksylsiloksan

Zawartość substancji czynnej: ok. 10% wag.

Nośnik: woda

Gęstość: 1,0 kg/l

Odczyn pH: neutralny

Wygląd: mleczny

**Dane techniczne po aplikacji i wytworzeniu substancji czynnej**

Zawartość polisiloksanów: ok. 10 % wag.

Hydrofobowość: bardzo dobra

Nasiąkliwość w24 cegła wapienno-piaskowa: 0,07 kg/(m<sup>2</sup>h0,5)

Zdolność dyfuzji pary wodnej: zapewniona

Odporność na promieniowanie ultrafioletowe: bardzo dobra

Odporność na warunki atmosferyczne: bardzo dobra

Długotrwałość działania: bardzo dobra

Odporność na alkalia: zapewniona

Wysychanie bez klejenia się: zapewnione

Sklonność do brudzenia się: bardzo mała

**Obszary stosowania**

Do hydrofobizacji porowatych, mineralnych materiałów budowlanych takich jak cegła wapienno-piaskowa, kamień naturalny, mur z cegły licowej, tynki mineralne, beton komórkowy i lekki. Do hydrofobizacji istniejących powłok z farb mineralnych.

**Właściwości produktu**

- Jednoskładnikowy, nieszkodliwy dla środowiska, wodny środek impregnujący.
- Doskonała hydrofobowość
- Bardzo dobra zdolność penetracji także w przypadku wilgotnych podłoży
- Odporność na alkalia
- Wysychanie bez przebarwienia
- Zapach ledwo wyczuwalny
- Brak emisji substancji szkodliwych
- Poprawione bezpieczeństwo pracy

**Baza produktu** - Emulsja siloksanowa w wodzie.

**Podłoże** Warunkiem optymalnej hydrofobizacji powierzchni jest wchłonięcie przez nią środka impregnującego. Zależy to od porowatości materiału budowlanego i zawartości wilgoci. Po ewentualnym wykonaniu wzmocnienia, za pomocą estrów kwasu krzemowego, należy odczekać co najmniej 4 tygodnie. Przed zastosowaniem środka impregnującego należy odpowiednią metodą usunąć z podłoża nawarstwienia brudu i substancji szkodliwych, wykwitów solnych, zazielenienia spowodowane przez glony i mchy. Dzięki temu zabiegowi osiąga się otwarcie kapilar i porów zapewniające wchłanianie środka impregnującego. Pozostałości środków czyszczących (np. detergentów) należy dokładnie usunąć, ponieważ zmniejszają one głębokość wnikania i przez to skuteczność działania preparatu Funcosil WS.

**Powierzchnie przylegające:**

Części elewacji, które nie powinny stykać się z impregnatem, jak np. okna, powierzchnie lakierowane i przeznaczone do lakierowania, szkło należy chronić, podobnie jak rośliny, przez przykrycie folią budowlaną (polietylenową). Elementy wrażliwe na rozpuszczalniki np. bitumy lub styropian nie są zagrożone uszkodzeniem.

**Sposób stosowania**

Środek impregnujący Funcosil WS наносzony jest metodą niskociśnieniowego natryskiwania z zastosowaniem dyszy dającej szeroki strumień, nasycając tak aby po powierzchni materiału budowlanego spływała błonka płynu

o długości 30-50 cm. Podczas aplikacji dysza powinna być prowadzona poziomo, bez odrywania, wzdłuż elewacji oraz natychmiast należy rozprowadzić preparat pędzlem angielskim lub szczotką. Cykl należy kilkakrotnie powtórzyć. Funcosil WS nakłada się mokre na mokre od góry do dołu. Aby uniknąć usterek, należy wydzielone części elewacji impregnować bez przerwy, aż do zakończenia zabiegu. W przypadku małych skomplikowanych powierzchni, gdzie nanoszenie przez natrysk jest niemożliwe, można pracować także pędzlem. Aby uniknąć przy takiej metodzie pracy wprowadzenia zbyt małych ilości impregnatu, należy pracować dobrze nasączonym narzędziem. Świeżo zaimpregnowane powierzchnie należy chronić przed deszczem przez co najmniej 5 godzin. Silny wiatr i nasłonecznienie mogą przyspieszyć odparowanie nośnika, co niekorzystnie wpływa na głębokość wnikania. Funcosil WS można także nanosić na lekko wilgotne materiały budowlane. Decydująca jest ilość materiału, którą można wprowadzić. (Sprawdzić na powierzchni próbnej).

#### **Temperatura stosowania:**

Impregnację hydrofobizującą można wykonywać przy temperaturach pomiędzy 10°C i 25° C. Zbyt mocnego nagrzania powierzchni przez promieniowanie słoneczne można uniknąć stosując zasłony przeciwsłoneczne. Przy temperaturach poniżej 10° C odparowanie wody (nośnika) może zostać opóźnione. Pełna skuteczność impregnacji jest osiągnięta, w zależności od warunków atmosferycznych, dopiero po 1 - 2 tygodniach po wykonaniu zabiegu.

#### **Badanie skuteczności działania**

Nasiąkliwość powierzchniową mineralnych materiałów budowlanych przed i po zabiegu hydrofobizacji można sprawdzić płytką kontrolną Funcosil (nr art. 0732) lub rurką Karsten'a. Używając płytki kontrolnej Funcosil można w prosty sposób, metodą nie niszczącą zmierzyć wartość współczynnika w (nasiąkliwość powierzchniowa w kg/m<sup>2</sup>h<sup>0,5</sup>) bezpośrednio na obiekcie. Badanie można przeprowadzić najwcześniej po 4 tygodniach od momentu wykonania zabiegu hydrofobizacji, otrzymane wyniki należy zanotować.

#### **Wskazówki**

Zużycie preparatu Funcosil WS należy określić na wystarczająco dużej powierzchni próbnej (1 – 2 m<sup>2</sup>). Na tej powierzchni można także sprawdzić skuteczność impregnacji. Powierzchnie testowe muszą być wystawione na działanie czynników atmosferycznych (deszcz, słońce, wiatr itd.). Wodne środki impregnujące mogą uaktywnić sole znajdujące się w elewacji, to znaczy w czasie procesu wysychania mogą na powierzchni elewacji pojawić się wykwity solne. Przy niektórych rodzajach kamieni naturalnych może wystąpić pogłębienie koloru.

W pracach związanych z ochroną zabytków zalecamy wstępne badania na powierzchniach próbnych.

#### **Narzędzia, czyszczenie**

Jako narzędzia nadają się wszystkie nierdzewne urządzenia niskociśnieniowe, pompujące i natryskowe, pompy do płynów. Urządzenia muszą być czyste. Po użyciu, jak również przy długich przerwach w pracy, należy je czyścić dokładnie wodą.

### **5.8.14. Tynki**

Bezwzględnie nie należy stosować zapraw i materiałów, w których składzie znajduje się gips, czy cement. W miejsce szczelnych tynków cementowo-wapiennych i cementowych należy ułożyć tynki wapienne stosowane do prac konserwatorskich. Przed pracami przy tynkach wewnętrznych należy wykonać badania polichromii. Prace konserwatorskie przy tym elemencie należy powierzyć odpowiednio wykwalifikowanemu konserwatorowi malarstwa ściennego.

Z oryginalnych tynków wapiennych, wewnętrznych, należy usunąć szczelne, wtórne powłoki emulsyjne. W celu zabezpieczenia ścian przed brudzeniem powierzchnie należy przemaalować na kolor ustalony podczas komisji konserwatorskiej odpowiednimi farbami o dużej dyfuzyjności. Do wymalowań ścian należy używać farb wapiennych lub silikonowych, otwartymi dyfuzyjnie.

Badania z poziomu rusztowania zdefiniują stan zachowania tynków ich czas powstania i zasadność wymiany na nowe, wapienne.

### **5.9. Naprawa pokrycia dachowego**

Pokrycie dachowe, obróbki blacharskie podlega całkowitej wymianie. Nowe pokrycie i obróbki wykonać z blachy pokrycie wykonane z blachy tytanowo cynkowej patynowanej układanej na pełnym deskowaniu. Głowice piastów w celu ich ochrony również pokryć blachą, a za głowicami wykonać kuzubki aby uniemożliwić występowanie zastoiny wody i śniegu. Blachę należy łączyć na zamki blacharskie (rąbek stojący lub leżący podwójny). Blachę należy odseparować od podłoża (cegła, drewno itp.) matą systemową którą umożliwi odparowanie wody kondensacyjnej. W murze blachę osadzać w wydrach na zaprawie wapiennej zbrojonej zbrojeniem rozproszonym z włókna polipropylenowego.



Rury i rynny spustowe wykonać z blachy tytanowo-cynkowej. Rynna średnicę Ø 120 mm, a rury spustowe Ø 100 mm. Rury spustowe należy wyprowadzić do rynsztoków. Rynsztoki długości co najmniej 1,5m wykonać z kostki granitowej na podbudowie betonowej, spoiny uszczelnić elastyczną zaprawą mineralną. Szczegóły wykonana prac (patrz SST 02.06 i SST 02.07)

|       |                                 |
|-------|---------------------------------|
| 5.10. | Konserwacja elementów żeliwnych |
|-------|---------------------------------|

Dekoracyjne elementy żeliwne (pinakle, wrota, klapę) trzeba dokładnie, mechanicznie, przy pomocy szczotek stalowych oczyścić z produktów korozji. Dokładnie opłukać wodą destylowaną, wysuszyć, po czym zabezpieczyć np. 30% roztworem parafiny w benzynie lub 10% roztworem bielonego szelaku w spirytusie. Nie należy stosować pokostu lub innych olejów schnących. Oleje, pod działaniem tlenu, tworzą lepka, bardzo trudną do usunięcia błonkę, która bardzo silnie chłonie kurz i brud. Nie należy stosować lakierów do drewna, ponieważ zawierają one katalizatory utwardzania o silnie kwaśnym odczynie, powodującym aktywną korozję stali. Nie zaleca się stosowania innych lakierów chemoutwardzalnych, jak np. epoksydowych, poliuretanowych czy poliestrowych, gdyż wytworzone z nich powłoki są bardzo trudne do usunięcia bez uszkodzenia samego elementu żeliwnego. Największy problem stanowi odtworzenie brakujących detali. Możliwe jest odlanie uformowanych wcześniej elementów w formach wykonanych z piasku i żywicy. Gotowe detale można spawać metodą na zimno. Metoda ta polega na łączeniu elementów na „zimno” za pomocą łuku elektrycznego i elektrody żeliwnej. Zabieg należy prowadzić bardzo wolno, możliwie niskim natężeniem prądu, ażeby przedmiot spawany nie rozgrzał się do temperatury większej niż 60-70°C. Przed spawaniem należy szczegółowo ustalić gatunek żeliwa (szare, czy białe) i sprawdzić jak daleko sięgają rozmiary rozerwania. Po stwierdzeniu rozerwania, należy na skrajach wywiercić otwory o średnicy tożsamej 1/3 grubości materiału spawanego, w celu asekurowania przedmiotu przed dalszym pękaniem podczas przygotowywania i w czasie spawania. Brzegi łączenia należy starannie oczyścić z zanieczyszczeń powierzchniowych i właściwie zukosować zależnie od grubości przedmiotu.

Istnieje możliwość rekonstrukcji detali żeliwnych masą nieorganiczną, spoiwem żywicznym. W tym celu należy przygotować zaprawę z żywicy poliestrowej z dodatkiem opiłków stalowych o niskiej granulacji. Masę należy wlać do przygotowanych wcześniej form gipsowych. W tym wypadku, łączenie oryginału z kopia odbywa się przy pomocy żywicy poliestrowej i kołków stalowych, wzmacniających.

|       |                  |
|-------|------------------|
| 5.11. | Konserwacja wrót |
|-------|------------------|

Z wrót zerwać blachę stalową. W celu ekspozycji wnętrza wykonać szklenie wrót. Odtworzyć zamek i klamkę. Zamek i klamka winny być stylizowane i pasujące charakterem do budynku kaplicy. Elementy żeliwne poddać konserwacji wg. punktu powyżej.

|       |                                     |
|-------|-------------------------------------|
| 5.12. | Zabezpieczenie elementów metalowych |
|-------|-------------------------------------|

Elementy stalowe współczesne należy oczyścić drucianą szczotką lub wypiąskować do stopnia czystości najmniej Sa 2½ / ST 3 wg. PN-ISO 85011. Temperatura podłoża przed nałożeniem powłok kryjących nie powinna być niższa niż -10°C (podłoże wolne od lodu i szronu) i temperatura wyższa, o co najmniej 3°C od temperatury punktu rosy. Gniazda korozji zabezpieczyć poprzez ustabilizowanie preparatami zawierającymi taninę – inhibitor korozji. Na warstwę zabezpieczającą należy położyć jednokrotnie farbę epoksydową do gruntowania (grubość powłoki 100 µm). Na warstwę gruntującą należy położyć jednokrotnie emalię poliuretanową (grubość powłoki 50 µm) w odpowiednim kolorze. Jako warstwę wierzchnią można zastosować farbę w kolorze grafitowym. Przy łącznej grubości powłoki 150 µm, trwałość w istniejących warunkach eksploatacyjnych powinna wynieść 5÷15 lat.

|       |                 |
|-------|-----------------|
| 5.13. | Naprawa schodów |
|-------|-----------------|

Istniejące bloki kamienne, z których wykonano stopnie schodowe należy zdemontować. Istniejącą podmurówkę z cegieł usunąć i w to miejsce wykonać słupki betonowe. Bloki piaskowca oczyścić wg. punktu. 5.8.6 Po oczyszczeniu stopni, należy je zmontować na wykonanych fundamentach betonowych. Bloki piaskowca należy oddylać od powierzchni betonu za pomocą warstwy papy zgrzewalnej.

|       |                     |
|-------|---------------------|
| 5.14. | Posadzka ceramiczna |
|-------|---------------------|

Oczyszczyć posadzkę wg punktu 5.8.6 uzupełnić dopełnić spoinowanie zaprawą wapienną zbliżoną do oryginału. Płytki uszkodzone wymienić (zamówić w cegielni)

|       |                    |
|-------|--------------------|
| 5.15. | Wentylacja kaplicy |
|-------|--------------------|

W celu poprawy mikroklimatu i ograniczenia wpływu podwyższonej wilgotności powietrza należy oczyścić i udrożnić istniejące otwory wentylacyjne, z jednoczesnym zapewnieniem dopływu świeżego powietrza w dolnej części drzwi. Osadzić kratki wentylacyjne w elewacji budynku.

|       |                |
|-------|----------------|
| 5.16. | Opaska żwirowa |
|-------|----------------|

Wymienić grunt wokół kościoła na głębokość ok. 100 cm (do spodu fundamentów) i szerokości 50 cm. W pasie przy elewacji wykonać opaskę ze żwiru płukanego o granulacji 16-30 mm, miąższości około 15 cm i szerokości 50 cm. Opaskę wykonać ze spadkiem od lica muru około 3% i ograniczyć obrzeżem trawnikowym granitowym.

|       |                   |
|-------|-------------------|
| 5.17. | Ekspozycja tablic |
|-------|-------------------|

Tablice z historia obiektu i terenu eksponować we wnętrzu kaplicy na sztalugach drewnianych w pobliżu wrót. W następnym etapie prac renowacyjnych zostaną one ustawione w pobliżu budynku. Wzór i treść tablic przedstawić do akceptacji PWKZ w Gdańsku.

|       |  |
|-------|--|
| 5.18. | Dokumentacja konserwatorska powykonawcza |
|-------|--|

Zgodnie z wymogami konserwatorskimi należy wykonać powykonawczą dokumentację opisową oraz fotograficzną. Musi ona ilustrować stan obiektu bezpośrednio przed zabiegami, w trakcie trwania prac oraz po ich zakończeniu. Dokumentacja powinna wyraźnie wskazywać na użyte w trakcie renowacji metody i środki oraz zawierać profilaktyczne uwagi dla użytkownika obiektu.

|           |                               |
|-----------|-------------------------------|
| <b>6.</b> | <b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> |
|-----------|-------------------------------|

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

Zasady kontroli jakości robót.

Roboty remontowe a zwłaszcza prace renowacyjne i konserwatorskie na elewacji budynku objętego ochroną konserwatorską, wymagają wysokich kwalifikacji i zezwoleń uzyskiwanych każdorazowo od PSOZ.

Są one wydawane na podstawie ważnych dokumentów wykonującego prace lub sprawującego kontrolę nad pracami dyplomowanego konserwatora dzieł sztuki lub osoby posiadającej zezwolenie na wykonywanie określonych prac w obiektach zabytkowych.

System materiałów do renowacji materiałów elewacyjnych wymaga utrzymania odpowiednich warunków technicznych i klimatycznych. Ważne jest tu nie tylko zachowanie reżimu technologicznego w czasie aplikacji poszczególnych materiałów, ale również odpowiednich odstępów czasowych pomiędzy nakładaniem poszczególnych preparatów. Czas ten uzależniony jest od panującej temperatury, wilgotności powietrza, itp.

Wykonawca zobowiązany jest do ciągłej kontroli jakości wykonywanych prac. W tym celu konieczne jest, aby spełnione zostały następujące warunki:

- Wykonawca powinien posiadać odpowiednio przeszkolony personel.
- Wykonawca powinien posiadać odpowiedni sprzęt do czyszczenia powierzchni,
- przygotowania, nakładania, pielęgnacji stosowanych materiałów. Sprzęt ten musi być utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Wykonawca powinien posiadać przyrządy umożliwiające kontrolę jakości wykonywanych prac:

- termometry powierzchniowe,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza,
- przyrządy do pomiaru grubości warstw.

Wykonawca powinien prowadzić bieżący zapis realizowanych prac, badań jakościowych i warunków atmosferycznych w odpowiednio przygotowanych i uzgodnionych dziennikach. Kopia tej dokumentacji powinna być częścią dokumentacji powykonawczej.

W celu oceny prawidłowości wykonania impregnacji hydrofobizującej należy wykonać badanie nasiąkliwości powierzchniowej metoda nieniszczącą z zastosowaniem specjalnego przyrządu tzw. rurki Karsten'a. Badanie należy wykonać najwcześniej po 4 tygodniach od wykonania hydrofobizacji. Pomiar należy prowadzić przez jedną godzinę. Uzyskany wynik nie może przekroczyć 0,2 kg/(m<sup>2</sup>/h).

Dostarczone na plac budowy materiały i zaprawy należy kontrolować pod względem ich jakości. Zasady dokonywania takiej kontroli powinien ustalić kierownik budowy w porozumieniu z Inspektorem nadzoru.

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji i potwierdzenie ich w formie wpisu do Dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do Dziennika budowy.

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z realizacją robót należy do Wykonawcy

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót rozbiórkowych podano w OST „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest: mb, m<sup>2</sup>, sztuka

Dla prac związanych z renowacją ścian obmiar robót prowadzi się w m<sup>2</sup> powierzchni poddawanej renowacji.

Każdorazowo należy wyliczać warstwy i pogrubienia celem rzetelnego rozliczenia zużycia materiałów.

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze. Na etapie prac projektowych nie da się dokładnie określić zakresu prac, będzie to możliwe po skuci tynków i faktycznym określeniu zakresu prac z natury na placu budowy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

- Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót konserwatorskich. Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże oczyścić i umyć wodą.
- Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania, dały pozytywne wyniki.

Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, elementy tych prac nie powinny być odebrane.

W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- powłoki wykończeniowe poprawić i przedstawić do ponownego odbioru,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania, usunąć niewłaściwie zaaplikowane preparaty lub elementy i ponownie wykonać roboty konserwatorskie.
- Częścią integralną odbioru jest przedstawienie uzupełnionego Dziennika Prac Konserwatorskich oraz dokumentacji konserwatorskiej fotograficznej i powykonawczej.
- Niedopuszczalne są następujące wady:
  - wykwyty w postaci nalotów roztworów soli wykrystalizowanych na powierzchni kamienia przenikających warstw wykończeniowych przenikających z podłoża, pleśni itp.,
  - trwale ślady zacieków na powierzchni, odstawanie, odparzenia i pęcherze wskutek niedostatecznej przyczepności powłok wykończeniowych do podłoża.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne podstawy płatności robót podano w OST „Wymagania ogólne”

**Zasady rozliczania i płatności za wykonane roboty będą określone w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.**

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m<sup>2</sup> powierzchni konserwowanej według ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie i zabezpieczenie stanowiska roboczego,

- przygotowanie zaprawy lub farb,
- dostarczenie materiałów sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie prac konserwatorskich powłok wykończeniowych,
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- likwidacje stanowiska roboczego

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| <b>10.</b> | <b>PRZEPISY ZWIĄZANE</b> |
|------------|--------------------------|

PN-EN 998-1 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1: Zaprawa tynkarska

PN-EN 1015-2:2000 Metody badań zapraw do murów. Część 2: Pobieranie i przygotowanie próbek zapraw do murów

PN-EN 1015-3:2000 Metody badań zapraw do murów. Część 3: Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozplywu)

PN-EN 1015-4:2000 Metody badań zapraw do murów. Część 4: Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą penetrometru)

PN-EN 1015-7:2000 Metody badań zapraw do murów. Część 7: Określenie zawartości powietrza w świeżej zaprawie

PN-EN 1015-10:2001 Metody badań zapraw do murów. Część 10: Określenie gęstości wysuszonej stwardniałej zaprawy

PN-EN 1015-11:2001 Metody badań zapraw do murów. Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy

PN-EN 1015-12:2002 Metody badań zapraw do murów. Część 12: Określenie przyczepności do podłoża stwardniałych zapraw na obrzutkę i do tynkowania

PN-EN 1015-18:2001 Metody badań zapraw do murów. Część 18: Określenie współczynnika absorpcji wody spowodowanej podciąganiem kapilarnym stwardniałej zaprawy

PN-EN 1015-19:2002 Metody badań zapraw do murów. Część 19: Określenie współczynnika przenoszenia pary wodnej w stwardniałych zaprawach na obrzutkę i do tynkowania

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-85/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

PN-B-30020:1999 Wapno.

PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

PN-ISQ-9000 (Seria 9000, 9001, 9002, 9003, 9004) Normy dotyczące systemów zapewnienia jakości i zarządzanie systemami zapewnienia jakości.

PN-75/C-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.

PN-72/B-06190 Roboty kamieniarskie. Okładzina kamienna. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

PN-B-11203 Materiały kamienne. Elementy kamienne; płyty do okładzin pionowych zewnętrznych i wewnętrznych. W zakresie pkt.2.2. "Właściwości materiału kamiennego."

Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlanych Część B-Roboty wykończeniowe, wydanie ITB – 2003 rok

Instrukcje producentów.