

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, 2013 r.

Opracowała:

techn. Michał Kowalski

SST 02.08.	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ROBOTY BUDOWLANE – PRACE KONSERWATORSKIE
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

	SPIS TREŚCI
--	--------------------

- 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. Dokumentacja fotograficzna
 - 5.3. Prace przygotowawcze
 - 5.4. Miejscowa dezynfekcja
 - 5.5. Wstępne wzmocnienie pudrujących się elementów ceglanych, kamiennych i fug
 - 5.6. Konserwacja muru fundamentowego, opaska żwirowa
 - 5.7. Usunięcie wtórnych cementowych tynków z elewacji
 - 5.8. Naprawa rys i spękań
 - 5.9. Przemurowania i wymiana licówki
 - 5.10. Wzmocnienie struktury cegły
 - 5.11. Oczyszczenie powierzchni elewacji
 - 5.12. Usunięcie graffiti
 - 5.13. Likwidacja ubytków w ceglach
 - 5.14. Spoinowanie
 - 5.15. Scalenie kolorystyczne elewacji
 - 5.16. Zabezpieczenie antgraffiti
 - 5.17. Hydrofobizacja elewacji
 - 5.18. Dokumentacja konserwatorska powykonawcza
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1.	WSTĘP
1.1.	Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac konserwatorskich przy elewacji ceramicznej, które zostaną wykonane w ramach realizacji projektu pt. „PRZEBUDOWA BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 5 W TCZEWIE”

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 :

- wykonaniu wstępnej dokumentacji fotograficznej
- zabezpieczenie uszkodzonych elementów elewacyjnych
- usunięcie zbędnych elementów elewacji
- zabezpieczenie elementów oryginalnych które mogą ulec uszkodzeniu
- demontaż krat okiennych
- dezynfekcji murów ceglanych
- wstępne wzmocnienie materiałów przeznaczonych do konserwacji
- wycinka dzikie drzewa i krzewy
- naprawa spoin muru fundamentowego
- wymienić grunty pod opaską żwirową na grunty przepuszczalne
- wykonanie opaski żwirowej
- naprawa rys i spękań
- usunięcie wtórnych zapraw i uzupełnień z dodatkiem cementu, gipsu
- przemurowania i wymiana licówki
- wzmocnienie struktury materiału
- oczyszczenie powierzchni elewacji
- usunięcie graffiti
- szachowanie uszkodzonej cegły
- spoinowanie
- scalenie kolorystyczne elewacji
- zabezpieczeniu murów antygraffiti
- hydrofobizacja.
- wykonanie dokumentacji konserwatorskiej powykonawczej

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
	45442000-7	Nakładanie powierzchni kryjących,
	45260000-7	Roboty izolacyjne w tym odgrzybianie

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”, a także podanymi poniżej :

Mur - materiał konstrukcyjny powstały z elementów murowych , ułożonych w określony sposób i połączonych ze sobą zaprawą,

Wiązanie muru - układ elementów murowych w murze ułożonych w sposób regularny, w celu zapewnienia współpracy w przenoszeniu sił wewnętrznych

Zaprawa - mieszanina nieorganicznego spoiwa, kruszywa i wody, łącznie z dodatkami i domieszkami, jeżeli są wymagane,

Zaprawa produkowana fabrycznie - zaprawa o zadanym składzie, której wytrzymałość gwarantowana jest przez producenta

Spoina zwykła - spoina o grubości od 8 mm do 15 mm wypełniona zaprawą

Zaprawa wapienno-trasowa- jest zaprawą suchą. Zawiera hydrauliczne wapno trasowe o dużej wytrzymałości domieszki o uziarnieniu 0-2 mm oraz dodatki uszlachetniające mające na celu poprawę własności technologicznych. Uziarnienie 0-2, 0-4 mm. Do zastosowania wewnątrz i na zewnątrz.

2.	MATERIAŁY
----	-----------

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 wodociagową, 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 „nowa cegła

Wymiary, kształt i kolor powinien 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 wysmienionych 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 oddziaływującym 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, pumekсового, 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

3.	SPRZĘT
-----------	---------------

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 nasączenia 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 mieszałem lub wiertarka o regulowanej prędkości obrotowej z zamocowanym mieszałem, 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,

4.	TRANSPORT
-----------	------------------

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, wodorozcieńczalne impregnaty, grunty i farby należy chronić przed mrozem. Materiały należy składować w zadaszonych magazynach. Należy sprawdzać termin ważności produktu.

5.	WYKONYWANIE ROBÓT
5.1.	Ogólne zasady wykonywania robót murowych

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 uzgodnieniu z Konserwatorem oraz uzyskania Pozwolenia Na Prowadzenie Prac Konserwatorskich Przy Zabytkach.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót konserwatorskich powinny być zakończone wszystkie roboty przygotowawcze budowlane, ponad to ukończone powinny być roboty konstrukcyjne, instalacyjne elektryczne, zamurowane 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 zbytym 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.

5.2.	Dokumentacja fotograficzna
------	----------------------------

Bezpośrednio przed planowanym remontem należy wykonać szczegółową dokumentację fotograficzną obiektu z rusztowania i odnotować to w Dzienniku Prac Konserwatorskich (DPK), uściślając jednocześnie program konserwatorski. Należy pobrać próbki zniszczonej cegły licówki w celu zamówienia materiału odpowiedniego do zastąpienia pierwotnego. Z poziomu rusztowania będzie można precyzyjnie określić ilość zniszczonego materiału i podać w zamówieniu.

5.3.	Prace przygotowawcze
------	----------------------

Przed renowacją należy zabezpieczyć mocno zdestruowane elementy elewacyjne lub zdemontować fragmenty obłuzowane i grożące wypadnięciem. Usunąć wszystkie elementy нефunkcjonalne (np. przewody, haki, skrzynki, oświetlenie itp.) prowadzone na wierzchu elewacji. Zabezpieczyć wszelkie oryginalne elementy budynku przed uszkodzeniem. Zdemontować istniejące kraty stalowe. Wyciąć dzikie drzewka i krzewy rosnące przy elewacji zachodniej.

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 porośnięte glonami, grzybami oraz porostami. Proponujemy użycie np. Algatu w przypadku glonów, np. Boramonu do grzybów lub mieszanki np. Algatu z Boramonem do niszczenia porostów. Preparat najlepiej nanieść metodą natrysku. Proponowane roztwory mają zdolność niszczenia mikroorganizmów oraz zapobiegają porastaniu przez okres kilku lat pod warunkiem, że materiał konserwowany nie będzie traktowany detergentami. Dlatego dla wzmocnienia efektu należy profilaktycznie nanieść mieszanke na zagrożone miejsca raz jeszcze po zakończeniu zabiegów.

**W czasie prac zastosować ten preparat lub inny o równoważnych parametrach
np. gotowy preparat Boramon produkcji firmy Altax**

Środek grzybobójczy do murów, tynków, powłok malarskich oraz do drewna. Ciecz bezbarwna
Gęstość ok. 1,01 g/cm³. Skład czwartorzędowe sole amoniowe, związki boru, woda, środki modyfikujące.

Zużycie:

- zwalczanie grzybów pleśniowych na tynkach i murach co najmniej 800 g/1m² zabezpieczanej powierzchni;
- zwalczanie grzybów pleśniowych na drewnie co najmniej 400 g/1m² zabezpieczanej powierzchni.

Przeznaczenie:

na murach służy do zwalczania grzybów domowych i pleśniowych występujących powierzchniowo na ścianach, murach, tynkach, powłokach malarskich. Przeznaczony jest do zastosowania wewnątrz oraz na zewnątrz budynków. Typowe miejsca stosowania to tzw. pomieszczenia mokre (sanitariaty, pralnie, kuchnie, łazienki, myjnie samochodowe, pływalnie, hale przemysłu spożywczego).

na drewnie zwalcza grzyby pleśniowe oraz domowe; drewno, na którym prowadzono zabiegi odgrzybieniowe z użyciem Boramonu, uzyskuje odporność na działanie grzybów pleśniowych, domowych oraz larw owadów szkodników technicznych.

Sposób działania:

mechanizm grzybobójczego działania Boramonu związany jest z adsorpcją substancji

aktywnych na ujemnie naładowanej błonie komórkowej mikroorganizmów, powodując denaturację i rozpad jej struktur. Preparat przenika do wnętrza komórek i niszczy wewnętrzne organy komórkowe zwalczanych organizmów. Preparat nie niszczy i nie odbarwia powierzchni np. ścian lub ram okien, na których jest stosowany.

W czasie prac zastosować ten preparat lub inny o równoważnych parametrach

np. gotowy preparat Algat produkcji firmy Altax

Preparat do zwalczania i zabezpieczania przed glonami, mchami i porostami. Ciecz bezbarwna Gęstość ok. 1,01 g/cm³. Skład czwartorzędowe sole amoniowe, , środki modyfikujące.

Wydajność:

maksymalna wydajność Algatu przy zwalczaniu glonów wynosi 16 m² z 1 litra preparatu. W przypadku zwalczania porostów i mchów na silnie obrosniętych powierzchniach wydajność może być wielokrotnie mniejsza.

Przeznaczenie:

zwalcza glony, porosty oraz mchy. Oczyszczoną powierzchnię zabezpiecza przed ponownym porastaniem.

Zastosowanie:

na podłożach: drewnianym, ceramicznym, mineralnym, bitumicznym oraz na innych materiałach. Zwalcza glony tworzące niebezpiecznie śliskie powierzchnie tarasów, schodów, kostki brukowej itp.

Zalecany do czyszczenia pomników.

Ułatwia renowację drewnianych powierzchni przed zastosowaniem impregnatów koloryzujących.

Mchy, glony i porosty

Występujące na podłożu mineralnym mchy, glony i porosty należy usunąć mechanicznie np. szczotką drucianą. Na oczyszczoną powierzchnię należy zaaplikować preparat biobójczy dopuszczony do stosowania w budownictwie zgodnie z instrukcją podaną na opakowaniu. Po 24 godzinach można przystąpić do dalszych prac renowacyjnych.

Przygotowanie podłoża pod preparat Boramon

Zainfekowaną powierzchnię zmyć czystą wodą koniecznie bez dodatku detergentów! (detergenty mogą osłabić lub wręcz uniemożliwić działanie preparatu). Preparat nanosić poprzez dwu-, trzykrotne smarowanie lub dwu-, trzykrotny natrysk (w odstępach kilku godzin i zawsze po przeschnięciu powierzchni, na której zabieg jest prowadzony). Po zabiegu usunąć obumarłe szczątki grzybów, a miejsce poddawane zabiegom ponownie spryskać Boramonem w celu podwyższenia odporności powierzchni na infekcję mikroorganizmów.

Uwagi: wskazane jest, by zabiegi odgrzybieniu poprzedzone zostały likwidacją przyczyn zagrzybienia, związanych np. z: brakiem właściwej izolacji przeciwwilgociowej lub efektywnej wentylacji.

Przygotowanie podłoża pod preparat ALGAT

Powierzchnie obrosnięte glonami, porostami lub mchem obficie spryskać preparatem lub preparat nanieść pędzlem. Po kilku dniach usunąć resztki obumarłych roślin szczotką, szpachlą itp., a następnie splukać czystą wodą. Czyste i przeschnięte powierzchnie ponownie spryskać Algatem w celu zabezpieczenia przed ponownym obrastaniem.

Trwałość zabezpieczenia uzależniona jest od intensywności wpływu mikrośrodowiska na powierzchnię poddaną zabiegom ochronnym.

Uwaga: nie stosować Algatu razem z detergentami.

5.5.	Wstępne wzmocnienie pudrujących się elementów ceglanych i fug
------	---------------------------------------------------------------

W miejscach, gdzie struktura materiałów przeznaczonych do konserwacji jest na tyle osłabiona, że mogłaby ulec uszkodzeniu lub zniszczeniu w trakcie czyszczenia, usuwania nawarstwień, czy innych zabiegów, należy ją wstępnie wzmocnić w stopniu umożliwiającym dalszą bezpieczną pracę. Proponuje się zastosowanie któregoś z popularnych i powszechnie stosowanych preparatów opartych na tetraetoksylanie.

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/cm³

Kolor: bezbarwny, lekko żółtawy

Zapach: typowy

Dane techniczne po wytworzeniu substancji czynnej

Ilość wytrąconego żelu: ok. 300 g/l

Uboczny produkt reakcji: etanol (ułatwia 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 m² a wieloma litrami na m². 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 budowlanych 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, pęczniecie hydratacyjne.
4. Zużycie materiału na m² 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 odnośne 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 zanurzenie 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 przemyć powierzchnie 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.	Konserwacja murów fundamentowych, opaska żwirowa
------	--------------------------------------------------

Po odkopaniu muru fundamentowego do poziomu posadowienia budynku. Mur oczyścić szczotkami stalowymi. Zwietrzałe spoiny usunąć do głębokości około 2cm. Ubytki uzupełnić przy użyciu gotowych zapraw produkowanych do celów konserwatorskich, o właściwościach hydraulicznych, z zawartością tufów wulkanicznych np. z trasy reńskiego. Należy dobrać masę o odpowiedniej barwie, strukturze i cechach mechanicznych, podobną do otoczenia w obrębie wątku ceglanego. Spoinę należy opracować płasko z niewielkim podcięciem.

Problem ubytków fugi w partii cokołowej należy rozwiązać w podobny sposób.

Wokół murów zewnętrznych nie stykających się z powierzchnią utwardzoną, należy wymienić grunt na przepuszczalny (gruby piasek, żwir). Wykonać opaskę wokół budynku ze żwiru płukanego o granulacji 16-32 mm i miąższości 15 cm. Minimalna szerokość opaski winna wynosić 50 cm. Grunt pod opaską żwirową należy wyprofilować ze spadkiem od budynku wynoszącym około 3%. Opaskę należy ograniczyć obrzeżem trawnikowym o wymiarach 20 x 6cm, zatopionym do poziomu opaski. Przy układaniu, zachować odstęp ok. 1cm pomiędzy obrzeżami. Opaskę żwirową należy oddzielić od piasku geowłókniną filtracyjną. Teren trawiasty wyprofilować, tak aby móc założyć opaskę żwirową na poziomie min. 30 cm poniżej poziomu posadzki w budynku

5.7.	Usunięcie wtórnych łat uzupełnień cementowych z elewacji
------	----------------------------------------------------------

Cementowe łaty i uzupełnienia wykonane na elewacji należy usunąć w całości. Zabieg należy wykonać ręcznie lub mechanicznie i z wielką ostrożnością, gdyż zaprawa jest dużo twardsza i mocniejsza niż cegła. Podczas zdejmowania warstwy wtórnej należy zadbać o pozostawienie jak największej ilości materiału pierwotnego.

5.8.	Naprawa rys i spękań
------	----------------------

Rysy i spękania naprawić przy zastosowaniu iniekcji niskociśnieniowej na bazie zapraw iniekcyjnych polimerowo-cementowych. 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 $>5^{\circ}\text{C}$. 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 $\frac{1}{2}$ grubości muru. Do iniekcji używać zapraw dostępnych na rynku

**W czasie prac zastosować ten preparat lub inny o równoważnych parametrach
np. gotowy preparat do wykonania iniekcji Injektionsleim 2K**

Zawiesina cementowa do wykonywania iniekcji rys i pustek. Zawiesina cementowa do wykonywania iniekcji wypełniających.

Sposób stosowania

Wymieszać obydwa składniki zapraw. Płyn iniekcyjny wlać do spoiwa i wymieszać za pomocą mieszaczy mechanicznych. Jako urządzenia iniekcyjne nadają się np. pompy ślimakowe z automatycznym ograniczeniem ciśnienia względnie pompy membranowe. Jako króćce wlewowe stosowane są pakery montowane w wywierconych otworach i pakery naklejane. Zalecenia: temperatura stosowania min. 5°C , nie stosować na podłożu zamrożonym.

5.9.	Przemurowania i wymiana licówki
------	---------------------------------

Usunąć ręcznie przy użyciu dłut fragmenty ścian zniszczone w ponad 50% na głębokość wynikającą ze stopnia destrukcji. Do przemurowań cegły zastosować nową ceramikę podobną do oryginału pod względem parametrów

fizyko – chemicznych i wizualnych. Brakujące cegły przeznaczone do napraw powinny charakteryzować się nie tylko zbliżoną barwą, czy fakturą, ale również nasiąkliwością, porowatością i wytrzymałością mechaniczną. Jedyną dopuszczalną, a nawet konieczną różnicą między ceglami powinna być ich struktura i budowa wewnętrzna. 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. Do wymiany licówki kwalifikują się wszystkie rażące łaty z nowej, różniące się wymiarami, barwą i wátkiem cegły.

Zaprawę wapienno-trasową można przygotować z użyciem mieszarek do zaprawy (betoniarek 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 wycisnąć materiał zaciągając 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 spada poniżej +5°C.

Uwagi dodatkowe: Wykorzystywane cegły, jak i podłoże muszą być twarde, czyste oraz nie zamrożone. 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.

5.10.	Wzmocnienie struktury cegły
-------	-----------------------------

W miejscach, gdzie struktura materiałów jest osłabiona, ma tendencję do łuszczenia się, a wręcz osypywania, należy ją wzmocnić. Proponuje się zastosowanie preparatu opartego na tetraetoksylanie metodą nasycania przez pędzlowanie. Wybór preparatu będzie należał do wykonawcy prac, jednakże musi to być produkt sprawdzony i powszechnie stosowany. 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 5.4 niniejszej specyfikacji

5.11.	Oczyszczenie powierzchni elewacji
-------	-----------------------------------

Podstawowym założeniem technologii czyszczenia jest działanie tak delikatne jak to jest możliwe ale jednocześnie na tyle intensywne aby przyniosło odpowiedni efekt. Czyszczenie powinno polegać na usunięciu zabrudzeń bez naruszania struktury materiałów budowlanych.

Do oczyszczenia elewacji proponuje się użycie przegrzanej pary wodnej o temperaturze około 120°C podawanej z agregatu pod ciśnieniem około 80 barów (po wzmocnieniu wstępnym murów). W celu rozmiękczenia i rozpuszczenia brudu, w skrajnych przypadkach można zastosować okłady z 10% roztworu kwaśnego węglanu amonu w okładach. Roztwory chemiczne mogą stosować wyłącznie osoby odpowiednio przeszkolone. Wymagają tego przepisy BHP oraz bezpieczeństwo obiektu. Do oczyszczania elewacji dopuszczalne jest zastosowanie metody strumieniowej, suchej i użycie mikropiaskarki z odpowiednim ścierniwem, przy zachowaniu odpowiednio niskiego ciśnienia tak, aby nie zniszczyć powierzchni osłabionych elementów. Przed zastosowaniem wybranej metody konieczne należy przeprowadzić próby czyszczenia, a wyniki przedstawić na komisji konserwatorskiej. Prawdopodobnie delikatne oczyszczanie strumieniowe trzeba będzie wspomagać miejscowym doczyszczaniem szczot-

kami ryżowymi. Podczas czyszczenia należy kontrolować nie tylko skuteczność zabiegów, ale przede wszystkim zachowanie materiałów w miejscach spękań i rozwarstwień, aby nie spowodować dodatkowych ubytków. W trakcie oczyszczania prawdopodobnie w wielu miejscach odspoją się wtórne, cementowo – wapienne fugi. Naprawa tych miejsc zostanie opisana poniżej.

5.12.	Usunięcie graffiti
-------	--------------------

Dolne fragmenty elewacji oczyścić z graffiti, środkami dostępnymi na rynku. Próby czyszczenia oraz środki czyszczące należy uzgodnić na komisji konserwatorskiej. Po zastosowaniu środków czyszczących konieczne będzie dokładne wypłukanie czyszczonego fragmentu wodą pod ciśnieniem.

**W czasie prac zastosować ten preparat lub inny o równoważnych parametrach
np. gotowy preparat do usuwania graffiti AGE firmy Remmers**

Preparat usuwa lakiery dyspersyjne, akrylowe, oparte na żywicy syntetycznej, nitrolakiery, lakiery oparte na spirytusie, powłoki matujące, politory jak również graffiti z wszystkich podłoży drewnianych, metalowych i mineralnych. Produkt czyszczący o konsystencji pasty, emulgujący w wodzie.

Sposób stosowania

Materiał należy nakładać pędzlem, szczotką, wałkiem (nie używać szczotki z syntetycznym włosiem) lub nanosić urządzeniem air less w taki sposób, aby nastąpiło wysycenie. Usunąć preparat wraz ze zmiękczoną warstwą farby używając szpachli lub myjki ciśnieniowej - wodą o temperaturze 70 - 90°C. Powierzchnie z tworzyw sztucznych należy okleić. Skuteczność odspajania jest uzależniona od podłoża i materiałów, które mają zostać usunięte. Zasadniczo należy pracować „mokre na mokre”. Czas oddziaływania w temperaturze 20°C może wynosić 1 – 4 godz. a w niższych temperaturach można go odpowiednio wydłużyć. Czas reakcji można wydłużyć, nakładając cienką folię plastikową, aby w ten sposób także w razie silnego nasłonecznienia i wiatru uzyskać dobre rezultaty. Generalną zasadą powinno być wykonywanie odpowiednich powierzchni próbnych w celu sprawdzenia możliwości stosowania materiału i ustalenia zużycia. Prace w pomieszczeniach należy prowadzić tylko pod warunkiem zapewnienia odpowiedniej wentylacji. Przestrzegać przepisów BHP. Przestrzegać przepisów dotyczących usuwania produktów tego typu i zmięczonych farb.

Zużycie:

W zależności od grubości warstwy starej powłoki ok. 300-500 g/m²

Bezpieczeństwo, ochrona środowiska, usuwanie

W przypadku nakładania metodą natryskową należy stosować środki ochrony osobistej.

Ochrona dróg oddechowych: filtr kombinowany, co najmniej A/P2 (na przykład firmy Dräger).

Odpowiednie rękawice ochronne. Nosić zamkniętą odzież ochronną.

5.13.	Likwidacja ubytków w ceglach
-------	------------------------------

Duże ubytki(50% powierzchni cegły i ubytki powyżej 4 cm głębokości) muru i cegieł należy likwidować metodami opisanymi w punkcie dotyczącym przemuruowań i wymiany licówki (punkt 5.8)

Ubytki drobne(nie przekraczające 4 cm) i płytkie trzeba wypełnić gotową masą ze sztucznej cegły(kitami szpachlowymi), dostępną w ofercie handlowej większości znanych i cenionych firm produkujących materiały konserwatorskie. 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 zagrożień:

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 drobnodziarnistego 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/mm² („n“)

Kolory: wg wzoru

Wytrzymałość na odrywanie: po 28 dniach >1 N/mm²

Gęstość usypowa: ok. 1,7 kg/l

Moduł Young'a E zgodnie z

DIN 1048: E ~ 8 * 10³ N/mm²

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 muru. Lekko związaną zaprawą 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 kleić 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 szczerpną.
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 zmozyć. 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 pily z segmentowymi zębami itd. w zależności od warunków, gdy drobne kruszywo wyskakuje i przez to wygląd 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 (hydrofobowyretusz) 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, Schlämlasur) 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. Sprawdzonego 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 pożądanej 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

5.14.	Spoinowanie
-------	-------------

Podczas czyszczenia elewacji metodą ciśnieniową część wtórnych spoin zostanie usunięta. Spoiny powinny być oczyszczone do głębokości 2 cm. Do fugowania zaleca się użyć zaprawę wapienno-trasową. Należy dobrać masę o odpowiedniej barwie, strukturze i cechach mechanicznych, podobną do otoczenia w obrębie wątku ceglano-ceglanego. Spoinę należy opracować płasko z niewielkim podcięciem.

5.15.	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/m² Powłoka nawierzchniowa: ok. 0,20 l/m²

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 (cementowowapienne).
- 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/cm³ 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: $s_d \leq 0,05$ m

Współczynnik nasiąkliwości wg DIN EN ISO 1062-3: $w \leq 0,1$ kg/m²•h^{0,5}

Stopień połysku: matowy, o charakterze mineralnym

Faktura powierzchni: gładka

Wytrzymałość na odrywanie

- na nowych podłożach: $> 0,6$ N/mm²
- na zwietrzałych starych powłokach malarskich: $> 0,4$ N/mm²

Odporność na czynniki atmosferyczne: bardzo dobra

Słonność do brudzenia się: niewielka

Klasa odporności pożarowej wg DIN 4102: klasa A2, materiał niepalny (posiada świadectwo badań)

Kolory: białe, bezbarwne, 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 słonność 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

- 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/m², zależnie od chłonności podłoża.
- Zniszczone przez czynniki atmosferyczne, piaszczące się, nie poddane żadnym zabiegom podłoża mineralne i kruszące powłoki krzemianowe należy gruntować preparatem Remmers Grundierung SV lub Remmers Hydro Tiefengrund. Zużycie materiału: ok. 0,3 l/m² i więcej, zależnie od jakości podłoża, przy stosowaniu jedno- lub wielokrotnym.
- 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.

- 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/m²
- Międzywarstwa: W przypadku jednolitej faktury podłoża między warstwę wykonuje się farbą Remmers Siliconharzfarbe LA.
- 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 Schlämmlasur 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 Schlämmlasur i Historic Lasur.

Narzędzia, czyszczenie

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

Lico muru w poziomie przyziemia zabezpieczyć preparatem antygraffiti, substancji hydrofobowej na bazie wodnej dyspersji mikro wosków

W czasie prac zastosować ten preparat lub inny o równoważnych parametrach

np. impregnat do ochrony przed graffiti Graffiti-Schutz firmy Remmers

Nieszkodliwy dla środowiska, wodny środek impregacyjny do ochrony przed graffiti

Jest wodnym, mlecznym, bezbarwnie wysychającym środkiem impregacyjnym. Po zastosowaniu odkłada się na ściankach kapilar i porów jako warstwa wielkocząsteczkowa. Po wyschnięciu produkt cechuje się następującymi właściwościami: Przez utworzenie warstwy rozdzielającej zapobiega się wnikanii w podłoże i zmniejsza przyczepność farb/pigmentów. Warstwę rozdzielającą można łatwo usunąć wraz z naniesionym graffiti stosując czyszczenie gorącą wodą pod wysokim ciśnieniem (co najmniej 80-90 °C). Produkt zmniejsza na mineralnych podłożach wnikanie wody i substancji szkodliwych. Faktura zabezpieczanych powierzchni pozostaje zachowana. Odcień koloru zostaje lekko pogłębiony, przy czym stopień połysku ulega niewielkiemu zmniejszeniu.

Może być stosowany do zabezpieczania ścian z mineralnych materiałów budowlanych jak bloczki wapienno-piaskowe, cegła, kamień naturalny, tynk, beton jak również rzeźb, pomników. Warunkiem prawidłowego funkcjonowania impregnatu jest nośne podłoże, które wytrzyma działanie strumienia wody podczas mycia gorącą wodą pod wysokim ciśnieniem (min. 80°C na powierzchni elewacji). Nie nadaje się do stosowania na podłożach zmruszałych, powłokach malarskich oraz systemach dociepleniowych. Nie stosować na posadzkach.

Podłoże

Podłoże musi być w stanie nie budzącym zastrzeżeń. Usterki budowlane, jak np. rysy, zarysowane spoiny, wadliwe złącza, wilgoć podciągana kapilarnie i higroskopijna, należy wcześniej usunąć. Należy zagwarantować, że woda i rozpuszczone w niej szkodliwe sole nie będą dostawały się za strefę zabezpieczoną. Przed wykonaniem każdej impregnacji należy usunąć przylegające nawarstwienia brudu i substancji szkodliwych jak również wykwyty, glony i mchy, z zastosowaniem odpowiedniej metody czyszczenia. Dzięki czyszczeniu osiąga się otwarcie kapilar i porów zapewniające wchłanianie środka impregacyjnego. Podczas czyszczenia należy zwracać uwagę na to aby jak najmniej uszkodzić materiał budowlany. Resztki środków czyszczących (np. środków powierzchniowoczących) pozostałe po czyszczeniu mogą niekorzystnie wpłynąć na działanie preparatu Remmers Graffiti-Schutz i dlatego muszą zostać całkowicie usunięte.

Powierzchnie przylegające:

Części elewacji, które nie powinny stykać się z preparatem impregującym, np. okna, powierzchnie lakierowane i przeznaczone do lakierowania, szkło, jak również rośliny należy chronić przez przykrycie folią budowlaną (polietylenową).

Sposób stosowania

Środek impregacyjny наносzony jest metodą polewania niskociśnieniowego, przy stosowaniu dyszy dającej szeroki strumień, aż do takiego nasycenia, żeby po powierzchni materiału budowlanego spływała błonka płynu o długości 30-50 cm. Podczas polewania dyszę prowadzi się wzdłuż elewacji i natychmiast rozprowadza dodatkowo impregnat pędzlem angielskim lub włosianą szczotką. Cykl należy co najmniej jeden raz powtórzyć, w razie potrzeby powtórzyć kilka razy. Aby uniknąć usterek, należy ograniczone fragmenty elewacji impregnować bez przerwy, aż do zakończenia zabiegu.

W przypadku małych, skomplikowanych powierzchni, gdzie nanoszenie przez natrysk jest niemożliwe, można pracować także pędzlem lub wałkiem. 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. Często zabezpieczane powierzchnie były wcześniej hydrofobizowane. W takich przypadkach, przed niskociśnieniowym polewaniem, należy nanieść wstępnie na podłoże impregnat Remmers Graffiti-Schutz pędzlem, wmasować produkt w podłoże. Specjalne dodatki obniżają krótkotrwałą hydrofobowość i umożliwiają przyleganie wodorozcieńczalnego produktu na hydrofobowym podłożu. Zabezpieczenie powierzchni można wykonywać przy temperaturach obiektu pomiędzy 10°C i 25°C.

Usuwanie graffiti:

Graffiti, które zostaną naniesione na zabezpieczone powierzchnie przy użyciu farb w spray'u, usuwa się strumieniem gorącej wody o temperaturze min. 80-90°C pod wysokim ciśnieniem. Razem z graffiti ulega wtedy usunięciu z elewacji impregnat, dlatego po oczyszczeniu i wyschnięciu powierzchni należy ponownie wykonać zabieg naniesienia preparatu Remmers Graffiti-Schutz. Ważnym jest, aby woda na powierzchni czyszczonego materiału budowlanego miała temperaturę wynoszącą jeszcze co najmniej 80°C. Temperatura wody wychodzącej z dyszy urządzenia do czyszczenia musi być odpowiednio wyższa. Podstawowa zasada czyszczenia gorącą wodą pod wysokim ciśnieniem: wraz ze zwiększaniem odległości dyszy zmniejsza się temperatura wody na czyszczonej powierzchni.

Zużycie:

Cegła: 0,2 - 0,5 l/m²

5.17.	Hydrofobizacja elewacji
-------	-------------------------

Hydrofobizacja jest zabiegiem kończącym proces konserwacji. Ma ona na celu zabezpieczyć powierzchnię obiektu przed działaniem wody opadowej. Zmniejsza w ten sposób stopień zawilgocenia murów a zarazem zwiększa odporność na zabrudzenia. Zmniejszeniu zawilgocenia towarzyszy jednocześnie zwiększenie izolacyjności ścian a co za tym idzie znaczna oszczędność energii cieplnej dochodząca nawet do 20%. Hydrofobizację wykonuje się gotowymi preparatami na bazie alkilotrietoksylanów, np. metylotrietoksylanie.

Przy przestrzeganiu zalecanego zużycia osiąga się duże głębokości wnikania i trwałą ochronę. Nawet po kilkunastu latach od wykonania zabiegu hydrofobizacji ściana ceglana jest chroniona przed wnikaniem wody równie skutecznie jak bezpośrednio po zaimpregnowaniu. Aby uzyskać właściwy efekt obiekt przed zabiegiem powinien być suchy. Hydrofobizację należy wykonać za pomocą smarowania przy użyciu szczotek, lub polewanie przy pomocy agregatów malarskich. Przy bezdeszczowej pogodzie można także układać preparat w postaci kremu. W kontekście opisywanego zabiegu konieczna jest profilaktyczna kontrola kondycji oraz chłonności wilgoci w piaskowcu gotlandzkim, z którego wykonano oryginalne epitafium konserwowane kilka lat temu.

W czasie prac zastosować ten preparat lub inny o równoważnych parametrach

- np. gotowy preparat do hydrofobizacji Funcosil WS prod. firmy Remmers

Wodny, hydrofobizujący środek impregnujący do mineralnych materiałów budowlanych

Rodzaj opakowania:

Kanister z tworzywa sztucznego 5 l lub 30 l

Zużycie:

Cegła o dużych porach: min. 1,5 l/m²

Składowanie:

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

Dane techniczne w momencie dostawy

Substancja czynna: alkiloalkoksylloksan

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/(m²h0,5)

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
Skłonność 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 lekkie. 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, wykwity solne, 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 osiągana, 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 $\text{kg/m}^2\text{h}^{0,5}$) 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 m²). 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.

5.18.	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.

6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
----	------------------------

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

Zasady kontroli jakości robót.

Roboty remontowe a zwłaszcza prace renowacyjne i konserwatorskie na elewacji kościoła 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/(m²/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, m², sztuka
Dla prac związanych z renowacją ścian obmiar robót prowadzi się w m² 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 m² powierzchni konserwowanej według ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie i zabezpieczenie stanowiska roboczego,
- przygotowanie zaprawy lub farb,
- dostarczenie materiałów sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie prac konserwatorskich powłok wykończeniowych,
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego

10.	PRZEPISY ZWIĄZANE
------------	--------------------------

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
 PN85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
 PN85/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 robót budowlanych Część B-Roboty wykończeniowe, wydanie ITB – 2003 rok
 Instrukcje producentów.