

Chmielnik 11.2023 r.

**OPRACOWANIE TECHNOLOGI PRAC REMONTOWYCH KOŚCIOŁA
PARAFIALNEGO p.w. NIEPOKALANEGO POCZĘCIA NMP W msc. CHMIELNIK,
PLAC KOŚCIELNY 7, 26-020 CHMIELNIK**



Opracował:

mgr inż. Tomasz Sarna
uprawniony do kierowania i nadzorowania
budowy i robót w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń

SWK/0138/OWOK/11

Chmielnik, listopad 2023

1. RENOWACJA TYNKÓW.

Poniższe zestawienie oparto o ogólne zasady doboru materiałów do konserwacji zabytków architektury wg wytycznych ośrodków konserwatorskich jak UMK w Toruniu, obowiązujące Normy Budowlane oraz o własne doświadczenia firmy Hufgard-Optolith przy podobnych obiektach.

1/ Przygotowanie podłoża

Zostawiane stare wyprawy tynkarskie lub odstąpięte miejscowo osłabione cegły mogą wymagać wzmocnienia przed nałożeniem kolejnych warstw. Należy zwrócić uwagę by preparat wzmacniający nie hydrofobizował w takim przypadku podłoża. Ze względu na różnorodność podłoży oraz różnego stopnia i przyczyn degradacji zalecamy wykonanie wcześniejszych prób na wybranym środku wzmacniającym. Może się też okazać konieczna dezynfekcja podłoży zaatakowanych przez grzyby i glony.

a/ wzmacnianie podłoża

- **Optogrunť AquaForte** – wodny preparat na bazie poliakrylanów; bardzo dobra penetracja i wzmocnienie podłoża – wszelkie tynki lub cegła; nie tworzy „filmu”. Zalecane rozproszenie w rozcieńczeniu z wodą 1:2 lub 1:3

b/ przykrycie stabilnych rys

- **Optosan RissGrund** – biała lub na życzenie barwiona, silikatowa warstwa szczerwna pod tynki końcowe z wypełniaczami o zdolnościach przekrywania stabilnych rys skurczowych; również jako końcowa powłoka scalająca przy pozostawieniu starych, nośnych tynków bez konieczności dodatkowego szpachlowania powierzchni; w zależności od sposobu nakładania i konsystencji umożliwia uzyskiwanie różnych faktur.

c/ dezynfekcja

- **Optogrunť Fungith** – aktywnie biologiczny preparat do usuwania grzybów i glonów

2/ Wyprawy tynkarskie

Technologie zapraw (za wyjątkiem tynków w miejscach zawilgoconych i zawierających szkodliwe sole budowlane) oparto przede wszystkim na bazie wapna z dodatkiem trassu reńskiego, w różnych modyfikacjach, zależnie od miejsca i wymaganych parametrów zapraw.

Dzięki tym zaletom proponowane produkty spełniają najważniejsze aktualne wymagania konserwatorskie. Są też powszechnie polecane do stosowania przy obiektach zabytkowych.

a/ tynki podkładowe i naprawcze

Dobór materiału jest uzależniony od rodzaju prac – przy pracach naprawczych uzupełniających braki, zaprawa musi mieć szczególnie wysoką elastyczność i przyczepność do podłoża ze względu na niewielkie powierzchnie obrabiane z ręki. Szczególnie ważna jest też wytrzymałość tynku, który powinien być słabszy od zachowanych wypraw po ewentualnym wzmocnieniu. Jako optymalną przyjmuje się ok. 3,5 do 5N/mm². Tynk naprawczy powinien także posiadać podobną do zachowanej zaprawy nasiąkliwość. Nie powinien być zatem hydrofobowy. Przy większych powierzchniach, lub wymianach całkowitych starych tynków na nowe, zaprawy muszą posiadać optymalny skurcz i nie mogą być zbyt mocne w stosunku do starego podłoża. Przyjmuje się optymalną wytrzymałość ok. 3,5 do 5N/mm². Niezbędne jest też zachowanie bardzo wysokiej paroprzepuszczalności – najbardziej optymalny zalecany współczynnik paroprzepuszczalności $\mu < 15$

Szpałdowanie przy dużych grubościach tynków (>3cm)

- **Optosan TrassMortel TWM** – zaprawa wapienno-trassowa do podkładu przy większych grubościach tynku (>2cm) jako pierwsza warstwa; również jako szpryc i do warstw szpałdujących; posiada optymalną wytrzymałość ok. 5MPa, mały skurcz i niską alkaliczność (brak soli)

Szpryc

- **Optosan HSB** – specjalna gotowa zaprawa do obrutki jako warstwa szczepna zawierająca spoiwo odporne na obecność soli budowlanych – nie zmniejsza transportu wody z podłoża; zwykle zakładana na 50% powierzchni muru na ok. 0,5cm grubości.

b/ prace w technice ciągnionej

Optosan StuckoGrob – lekka szybkowiążąca zaprawa podkładowa do narzutu przy większych ubytkach 1-5cm w jednym cyklu

Optosan StuckoFein – specjalna drobnoziarnista zaprawa do warstw 2-25mm w technice ciągniętej; posiada mikrowłókna oraz wysoka przyczepność nawet do pozostałości starych pokryć dyspersyjnych

c/ detal architektoniczny

Optosan NSR – specjalna mineralna zaprawa z trassem do uzupełnień "z ręki" ubytków w detalu (kwiatony, głowice itp.); materiał posiada mikrowłókna oraz optymalną wytrzymałość dopasowaną do słabszego podłoża ok. 5MPa

d/ Tynki cokołowe

w zależności od wyników ewentualnych ekspertyz – przy „zdrowym murze” wystarcza tradycyjne tynki cokołowe, jednak przy obecności soli budowlanych konieczne są tynki WTA, jednak pod warunkiem ustalenia przyczyn obecności soli i likwidacji przyczyn ich dostępu np. przez dodatkowe izolacje lub odwodnienia itp.

- **Optosan TrassKalk : Optosan TrassZement** – spoiwa wiążące - wapno hydrauliczne i cement z trassem – do samodzielnego przygotowania zaprawy murarskiej lub mocniejszej tynkarskiej pozwalające na dobór marki zaprawy zależnie od proporcji spoiw i kruszywa

– przy obecności szkodliwych związków soli budowlanych:

- ✓ należy skuć stare tynki w pasie ok. 1m ponad widoczny poziom zawilgocenia
- ✓ należy pogłębić spoiny na ok. 2cm
- ✓ następnie nałożyć tynki renowacyjne w kolejności i grubościach warstw zależnie od rodzaju i stopnia stężenia soli

system wypraw zgodny z obowiązującą Instrukcją WTA:

- **Optosan HSB Haftspritzbewurf** – odporna na sole obrzutka w pełni przepuszczalna dla wody
- **Optosan ASP Ausgleichs-Porengrundputz** – wyrównawczy tynk o wysokiej porowatości
- **Optosan USP Universal-Sanierputz** – hydrofobowy tynk renowacyjny

Tabele ukazujące uwarunkowanie układu tynków w stosunku do stopnia zasolenia:

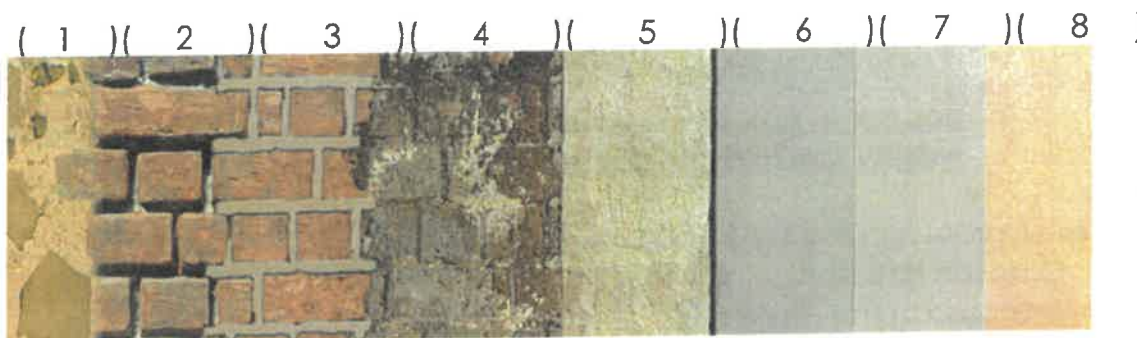
Klasyfikacja obciążenia solami wg WTA 2-9-04

Rodzaj soli	Stopień zasolenia %		
	niski	średni	wysoki
Azotany (NO ₃ ⁻)	< 0,1	0,1 – 0,3	> 0,3
Siarczany (SO ₄ ²⁻)	< 0,5	0,5 – 1,5	> 1,5
Chlorki (Cl ⁻)	< 0,2	0,2 – 0,5	> 0,5

Układ warstw tynków renowacyjnych w zależności od stopnia zasolenia

stopień zasolenia	układ warstw	grubość [mm]	
Niski	Wymiana spoin Optosan ASP	≥ 20	
	Obrzutka Optosan HSB	≤ 5	
	tynk renowacyjny Optosan USP	≥ 20	
Średni do wysokiego	Wymiana spoin Optosan ASP	≥ 20	
	Obrzutka Optosan HSB	≤ 5	
	tynk renowacyjny Optosan USP	≥ 10-20	
	tynk renowacyjny Optosan USP	≥ 10-20	
	Alternatywnie		
	Wymiana spoin Optosan ASP	≥ 20	
	Obrzutka Optosan HSB	≤ 5	
tynk podkładowy Optosan ASP	≥ 10		

	tynk renowacyjny Optosan USP	≥ 15
--	-------------------------------------	-----------



1) zniszczony tynk

2) pogłębione fugi do 2 cm

3) wymienione spoiny

4) szpryc

5) tynk podkładowy

6) główny tynk renowacyjny

7) tynk nawierzchniowy

8) farba

c/ zabezpieczenie styku tynku z gruntem

zależnie od ingerencji w otoczeniu; przy wykopach i np. wymianie nawierzchni można wykonać izolację pionową z wywinięciem na poziom gruntu do ok. 10cm; jednak przy pracach tylko w obrębie tynków należy wykonać odcięcie na styku i wprowadzenie warstwy izolacyjnej

- **Optostop Duralith** – mineralna mikro cementowa zaprawa uszczelniająca do wypełnienia styku tynku z gruntem jako zabezpieczenie przed podciąganiem wody bezpośrednio z gruntu

3/ Prace izolacyjne

a/ izolacje pionowe

dostępne w ofercie firmy Optolith wszelkie typy mineralnych mikrozapraw w systemie Optostop – sztywne i elastyczne (jedno-, i dwu-komponentowe) – ich dobór jest uzależniony od wskazań ekspertyzy gruntu i typu obciążenia wodą

- **Optostop Duralith** – sztywna, paroprzepuszczalna cienkowarstwowa przy braku problemów konstrukcyjnych – do wód gruntowych

4/ Farby elewacyjne

Wybrana farba musi odpowiadać charakterowi budynku, przy jednoczesnym spełnieniu warunku wysokiej paroprzepuszczalności i odporności na agresywne warunki zewnętrzne, przede wszystkim intensywne deszcze. Zgodnie z wytycznymi konserwatorskimi oraz w oparciu o Normy w tym także Instrukcje WTA zaleca się by posiadały parametr względnej dyfuzji pary wodnej conajmniej $S_d < 0,2m$ i nasiąkliwość (hydrofobowość) szczególnie przy cokole $w < 0,2kg/m^2$.

a/ farby mineralne

bardzo dobry, mineralny charakter, świetna paroprzepuszczalność – ale wyższa wodochłonność i bardzo duża wrażliwość na warunki atmosferyczne podczas nakładania – możliwe np. wyplamienia i zmiany kolorów – także przy jakichkolwiek późniejszych poprawkach – nie można ich też nakładać na

każde podłoże. Farby silikatowe Optolith posiadają pozytywną opinię niezależnego ośrodka konserwatorskiego PKZ w Toruniu do stosowania ich na zabytkowym podłożu.

- **Optogrunť SiliMal** – silikatowy grunt pod farbę silikatową – wzmacnia powierzchnię i ujednocza chłoność podłoża
- **Optomal Silisan** – jednoskładnikowa, dyspersyjno-silikatowa, hydrofobowa farba elewacyjna zachowująca wysoką paroprzepuszczalność i mineralnie-matowy charakter elewacji

Elewacja wątki ceglane / kamienne

Technologię zapraw do renowacji wątków kamienno-ceglanych (spoiny, przemurowania, reprofilacją ubytków) oparto przede wszystkim na bazie wapna z dodatkiem trassu reńskiego, w różnych modyfikacjach, zależnie od miejsca i wymaganych parametrów zapraw.

Zaprawy z dodatkami trassu, pucolany, to historyczne receptury Starożytnych Rzymian wykorzystujących ten materiał przy wszystkich swoich obiektach, w szczególności budownictwie wodnym – drogi, mosty, akwedukty. W późniejszych epokach także ten rodzaj materiału był stosowany głównie w regionach gdzie wydobywano ten surowiec w Europie (np. zachodnie i południowe Niemcy).

1/ Prace murarskie

a/ zaprawy do lica muru

Stare zaprawy były przygotowywane głównie w oparciu o wapno z dodatkami – i w wielu miejscach zarówno cegła jak i zaprawy będą miały wysoką nasiąkliwość przy stosunkowo niedużej wytrzymałości mechanicznej; i właśnie do tych parametrów należy dostosować większość zapraw, aby uniknąć późniejszych zniszczeń i spękań cegieł wraz z wykwitami.

- **Optosan TrassMortel** – specjalnie przygotowana fabryczna mieszanka wapienno-trasowa głównie do prac murarskich, o bardzo niskiej alkaliczności (praktycznie brak ryzyka wprowadzenia soli w mur), małym skurczu i dużej zdolności zatrzymywania wody zarobowej oraz bardzo szybkim transporcie wody – cecha potrzebna przy nasiąkliwych cegłach; Standard jest w kolorze ciepło jasnoszarym. Wytrzymałość ok. 5-6MPa

b/ zaprawy do korony muru

W miejscach narażonych na stały kontakt z wodą, lub śniegiem – np. korony murów – ostatnia warstwa cegieł powinna być przemurowana na hydrofobowej, mrozoodpornej i elastycznej zaprawie:

- **Optomur Vor S/ST/N** – mineralna zaprawa z trassem przeznaczona głównie do cegieł licowych; po związaniu mrozoodporna i hydrofobowa; marka wytrzymałości M5 (min. 5N/mm²); dostępna w kilku podstawowych kolorach oraz typach zależnie od nasiąkliwości muru
- **OptomurTNM** – specjalna zaprawa trasowa o podwyższonej wytrzymałości do układania kamieni; mrozoodporna i hydrofobowa;

marka wytrzymałości M10

2/ Prace fugowe

Zaprawy do spoinowania lica muru muszą przede wszystkim posiadać szybki transport wody i optymalną wytrzymałość mechaniczną zgodną z cegłami, – jeżeli zaprawa będzie zbyt mocna i zbyt szczelna – w niedługim czasie będzie następować degradacja cegły, mimo, że nowa zaprawa będzie trwała

a/ spoiny do lica muru

- **Optosan TrassFuge (TKF)** – wapienno-trassowa spoina o frakcjach 0-1mm, 0-2mm, 0-3mm z możliwością przygotowania ich w określonym kolorze oraz innej frakcji kruszyw. Standardowa spoina ma ciepły jasnoszary kolor. Wytrzymałość ok. 5MPa; bardzo szybki transport wody – podciąga kapilarnie wodę do ok. 5cm wysokości w ok. 30 minut
- **Optosan TrassNaturstein Fuge NHL (TNF)** – historyczna wapienno-trassowa spoina oparta na naturalnym wapnie hydraulicznym NHL dostępna w kilku frakcjach, przygotowana w szczególności do spoinowania murów z naturalnego kamienia o nieregularnym wątku
- **Optosan TrassMortel TWM** – wapienno-trassowa zaprawa murarska także jako spoina przy fugowaniu lub murowaniu i jednoczesnym fugowaniu murów kamiennych z kamienia poligonalnego; zachowuje bardzo szybki transport wody i cechy wytrzymałościowe odpowiednio do słabszych zabytkowych podłoży

b/ spoiny do koron i poziomych występów muru

- **Optostop HydroFlex** – specjalny dodatek do wody zarobowej zaprawy, zwiększający elastyczność i odporność, fugi na zmienne warunki zewnętrzne, szczególnie przy poziomych występach murach

3/ Uzupelnianie ubytków w ceglach

Tak jak przy spoinach, zaprawy reprofilacyjne nie mogą być mocniejsze od cegły oraz muszą posiadać względnie dobre przewodnictwo kapilarne

- **Optosan NSR** – gotowe kolorowe reprofilacyjne zaprawy wapienno-trassowe, zawierające mikrowłókna, jako zaprawa do uzupełniania ubytków o parametrach zbliżonych do uzupełnianego detalu; wytrzymałość ok. 5-6MPa;

4/ Wypełnienie stabilnych szczelin i pęknięć w murze

Pęknięcia i rysy konstrukcyjne po odpowiednim wzmocnieniu będą wymagały wypełnienia na drodze zastrzyków – iniekcji; materiał do tego celu podobnie jak fugi musi szczególnie być dopasowany do własności słabszych zapraw, wewnątrz – czyli odpowiedni transport wody i niska wytrzymałość

- **Optosan TrassInjekt** – wapienno-trassowa zaprawa do iniekcji szczelin – wytrzymałość ok. 3MPa oraz transport wody dopasowany do chłonnego zabytkowego podłoża, zapraw

5/ Zabezpieczenie muru

a/ wzmocnianie

Tego rodzaju zabiegi powinny być dobrze przygotowane – wzmocnianie lica cegieł na dużym obiekcie jest tylko skuteczne przy powierzchniowo osypujących się warstwach, – jeżeli nastąpiła znaczna i głęboka degradacja cegły, kamienia – może okazać się ich niezbędną wymiana

- **Optogrunt AquaForte** – głęboko penetrujący, wodny środek na bazie

poliakrylanów do powierzchniowego wzmocnienia powierzchniowo osłabionych cegieł; przy porowatych materiałach zalecane rozproszenie w rozcieńczeniu z wodą w proporcjach 1:2 lub 1:3

b/ dezynfekcja

Przy występowaniu zniszczeń biologicznych – jak glony, grzyby czy porosty należy je usunąć przy użyciu środka biologicznie czynnego

- **Optogrunť Fungith** – gotowy aktywny preparat do dezynfekcji mineralnych podłóży zaatakowanych przez glony i grzyby

c/ hydrofobizacja

Zabieg możliwy tylko przy braku obecności szkodliwych soli budowlanych w murze. Preparaty do hydrofobizacji Optosan posiadają pozytywną opinię niezależnego konserwatorskiego ośrodka badawczego PKZ w Toruniu do stosowania ich na zabytkowych podłóżach.

- **Optosan Silan** – gotowy preparat do hydrofobizacji na bazie mieszaniny silanów i siloksanów w rozpuszczalniku organicznym; bardzo szybki czas odporności na wody opadowe; głęboka penetracja; brak zmian kolorystycznych podłóży; nie tworzy „filmu” – nie wpływa negatywnie na dyfuzję podłóży

alternatywnie

- **Optosan HydroSilan** – gotowa do użycia wodorozcieńczalna mieszanina silanów i siloksanów; szybki czas uzyskania odporności na wody opadowe; brak zmian kolorystycznych podłóży; nie tworzy „filmu” – nie wpływa negatywnie na dyfuzję podłóży

6/ Prace izolacyjne

Zabiegi uszczelniające wymagają odrębnego opracowania określającego szczegółowo problem, z jakim mamy do czynienia w konkretnym przypadku, – dlatego poniżej przedstawiamy tylko ogólnie problematykę i możliwe rozwiązania

a/ izolacje poziome

- **Optolith MicroEmulsion SMK** – metoda wtórnej izolacji poziomej na drodze iniekcji – zalecana technika to wprowadzanie przez lance na całym przekroju, a nie krótkie pakery. Iniekt bazuje na emulsji związków krzemorganicznych głównie aktywnych siloksanów tolerujących nawet do 95% zawilgocenia bez konieczności wstępnego osuszania muru

b/ izolacje pionowe

dostępne w ofercie firmy Optolith wszelkie typy mineralnych mikro zapraw w systemie Optostop – sztywne i elastyczne (jedno-, i dwu-komponentowe) – ich dobór jest uzależniony od wskazań ekspertyzy gruntu i typu obciążenia wodą

- **Optostop Duralith** – sztywna, paroprzepuszczalna cienkowarstwowa przy braku problemów konstrukcyjnych – do wód gruntowych
- **Optostop AquaFlex 2K** – elastyczna mineralna 2-komponentowa – kryje rysy konstrukcyjne do 3mm
- **Optostop AquaFlex 1K** – elastyczna jednoskładnikowa – kryje rysy do 3mm

Wszystkie wymagają warstwy ochronnej przed urazami mechanicznymi – np. folie kubełkowe lub specjalne płyty ze zbitego styropianu.

0

0