



Materiały do renowacji murów z cegły i kamienia

zamki, kościoły, mury obronne, budynki pofabryczne

- Zaprawy wapienno-trassowe
- Historyczne materiały wiążące
- Środki do hydrofobizacji i dezynfekcji

OPTOSAN

Systemy
renowacyjne

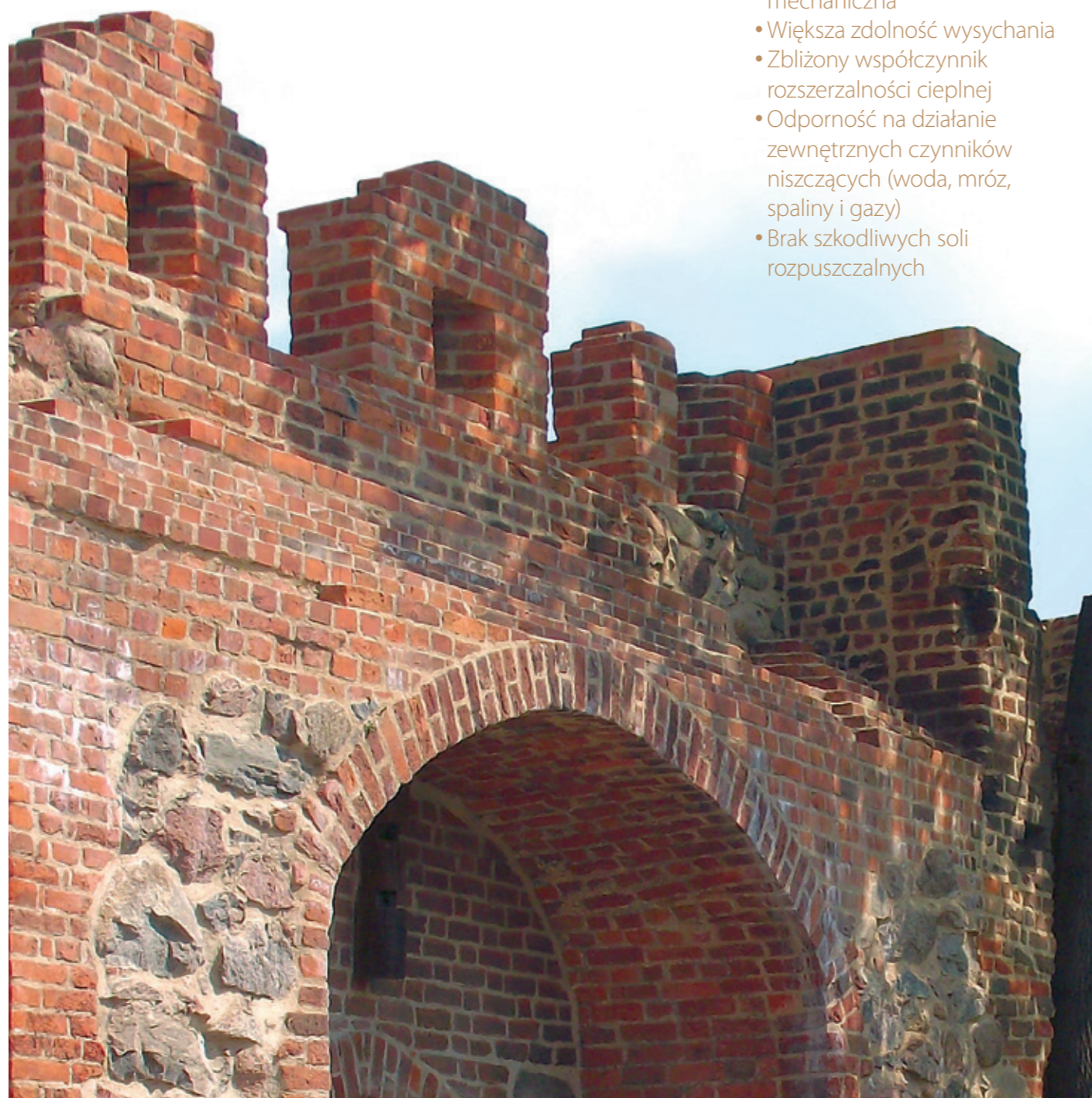
HUGGARD
OPTOLITH
CHEMIA BUDOWLANA

Dobór technologii zapraw renowacyjnych

Dobór odpowiedniego rodzaju zaprawy do prac renowacyjnych teoretycznie nie powinien nastręczać większych trudności. Do dzisiaj stosowane jest wapno, obecne w zabytkowych murach. Dostępne są też liczne nowe spoiwa jak np. cement odkryty w XIX wieku. Niestety wiele lat doświadczeń pokazało, że oba typy materiałów wiążących mogą bezpośrednio przyczynić się do powstawania zniszczeń w zabytkowych murach.

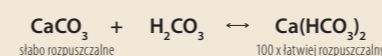
Badania ośrodków konserwatorskich takich, jak np. UMK w Toruniu wykazały kilka najważniejszych cech, które powinny posiadać właściwe zaprawy renowacyjne wbudowywane w zabytkowy mur:

- Zbliżone lub lepsze własności kapilarne
- Niższa wytrzymałość mechaniczna
- Większa zdolność wysychania
- Zbliżony współczynnik rozszerzalności cieplnej
- Odporność na działanie zewnętrznych czynników niszczących (woda, mróz, spaliny i gazy)
- Brak szkodliwych soli rozpuszczalnych



Zaprawy wapienne

Właściwy dobór zapraw do prac renowacyjnych musi uwzględniać uwarunkowania współczesnego, przemysłowego środowiska, które bardzo negatywnie oddziałuje na zabytkowe mury. Niestety w warunkach zewnętrznych zaprawy oparte na klasycznym spoiwie wapiennym bardzo szybko ulegają zniszczeniu. Wynika to z właściwości samego wapna. Zaprawy „czysto-wapienne” mają bardzo małą wytrzymałość mechaniczną (<1N/mm²), są zupełnie nieodporne na działanie mrozu i soli rozpuszczalnych, są także nieodporne na kwaśne zanieczyszczenia atmosfery oraz wody, w szczególności zawierającej rozpuszczone kwasy. Te agresywne czynniki współczesnego środowiska powodują stopniowe niszczenie zapraw – ich osypywanie się, a nawet całkowity rozpad. Przykładową degradację związaną już z zaprawą wapienną w obecności kwasów z powietrza ilustruje poniższa reakcja:



Stwardniała i trudno rozpuszczalna w wodzie zaprawa wapienna (węglan wapnia) w obecności kwasu węglowego (woda i dwutlenek węgla z powietrza) tworzy bardzo łatwo rozpuszczalny w wodzie kwaśny węglan wapnia. W efekcie z czasem następuje jego wymywanie, a w konsekwencji zniszczenie zaprawy.

Dzisiaj na rynku budowlano-konserwatorskim wapno dostępne jest w wielu odmianach. Jednak problem bardzo słabej odporności istnieje we wszystkich typach charakteryzujących się wiązaniem na drodze karbonizacji (wiązanie powietrzne) bez możliwości twardnienia pod wodą (wiązanie hydrauliczne).

Zaprawy cementowe

Fakt szybkiego niszczenia zapraw wapiennych w warunkach zewnętrznych był znany już od dawna; wydawało się więc, iż wynalezienie cementu skutecznie poprawi trwałość zapraw renowacyjnych. Na ogromną skalę zaczęto w wielu obiektach zabytkowych stosować bardzo mocne i szczelne zaprawy z cementem.

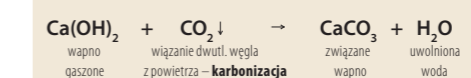
Niestety dość szybko okazało się, iż klasyczny cement portlandzki, mimo znakomitych własności odpornościowych może stać się przyczyną wielu szkód w budynkach zabytkowych. W większości cementy tego typu mają diametralnie inne własności od zapraw wapiennych i samych cegieł używanych pierwotnie. Przede wszystkim są znacznie od nich mocniejsze, wprowadzają do muru szkodliwe sole rozpuszczalne, mają inny współczynnik rozszerzalności, ale co najważniejsze: mają znacznie gorsze własności kapilarne (transport wody). Skutkiem tego

Wapno jest jednym z najstarszych materiałów wiążących stosowanym już od czasów Starożytnych na całym świecie. Jest obecne we wszystkich zaprawach do czasu wynalezienia cementu w XIX wieku. Również współcześnie jest powszechnie zalecane do prac budowlano-restauratorskich.

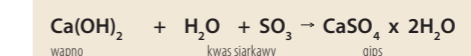
Takimi spoiwami wapiennymi nieposiadającymi cech hydraulicznych są:

- **wapno hydratyzowane** – powszechnie sprzedawane na rynku budowlanym
- **wapno dołowane** – najwyższej jakości ale coraz rzadziej występujące i też słabe mechanicznie
- **wapno dolomitowe, kalcytowe, muszlowe czy nawet dyspergowane** – historyczne i nowe odmiany wapna gaszonego

Skład chemiczny wszystkich wymienionych to wodorotlenek wapniowy, który twardnieje na drodze wiązania dwutlenku węgla z powietrza



Tego typu powietrzne zaprawy wapienne są również bardzo podatne na wypłukiwanie już w trakcie wiązania, a więc nietrwałe:



Wolne wapno (łatwo rozpuszczalny wodorotlenek wapniowy) jest transportowane (wylugowywane) przez migrującą wodę na powierzchnię, gdzie reaguje z kwasami z powietrza (np. kwasem siarkawym tzw. korozja siarczanowa); w następstwie czego, powstaje gips. To jednocześnie mechanizm dość powszechnego zjawiska, jakim są „wykwity wapienne” obecne także przy zastosowaniu zapraw cementowych, które również zawierają wodorotlenek wapniowy, (jako portlandyt).



Wykwity i degradacja zapraw do skutku nieodporności zapraw wapiennych w warunkach zewnętrznych.



Degradacja lica cegieł przez bardzo mocne i szczelne zaprawy z cementem.

Zaprawy z trassem – „Wszystkie drogi prowadzą do Rzymu”

Badania pierwotnych zapraw wykazały, iż słabe własności odpornościowe wapna były doskonale znane od początku jego stosowania. Właśnie dlatego, bardzo wcześnie zaczęto modyfikować klasyczne zaprawy wapienne najpierw poprzez ich dłuższe sezonowanie (tzw. dolowanie), aż wreszcie poprzez liczne dodatki zmieniające własności, a nawet sposób wiązania zaprawy.

Już w Starożytności mieszano wapno palone z gipsem lub mączką ceglana. W Średniowieczu dodawano do zapraw wapiennych mleka, sierści, krwi bydlęcej (takie zaprawy odkryto na Wawelu w Rotundzie św. Feliksa i Adauka oraz Malborku w baszcie Maślankowej), z kolei w XVIII w. używano domieszek ilastych.

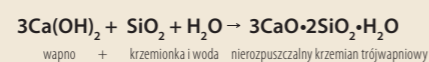
Wszystkie te dodatki wpływały pośrednio lub bezpośrednio na samo spoiwo, które uzyskiwało większą odporność oraz cechy hydrauliczne. Jednak epokowym odkryciem było zastosowanie przez Rzymian tufu wulkanicznego (zastygła lava) z okolic Puzzuoli koło Wezuwiusza, czyli tzw. pucolana. W ten sposób zmodyfikowana zaprawa wapienna zmieniła całkowicie możliwości prac, dzięki czemu Rzymianie roz-

Zarówno wapna powietrzne jak i klasyczny cement portlandzki w większości nie spełniają stawianych im wymagań. Poszukiwania właściwych zapraw skierowano ponownie w stronę tradycyjnych technologii.

winęli głównie budowie hydrotechnicznej jak mosty, drogi, akwedukty. Nowa zaprawa była bowiem pierwszą prawdziwie hydrauliczną. Do dzisiaj używa się też wobec niej nazwy potocznej „rzymski beton”, ponieważ stała się prekursorem cementu.

Rzymianie podbijając całą Europę odkryli jeszcze w kilku miejscach złoża tufu wulkanicznego – m.in. w okolicach Santorynu (ziemia Santoryńska) oraz w Nadrenii i Bawarii (trasy). To właśnie trass reński do dzisiaj jest wydobywany i wykorzystywany w budownictwie na skalę przemysłową.

Trass zawiera przede wszystkim aktywną krzemionkę (ok. 60%), która reaguje z „wolnym wapnem” tworząc trwałą, nierozpuszczalną w wodzie i odporną na kwaśne środowisko krzemian.



Reakcja wiązania wapna przez krzemionkę z trassu całkowicie zmieniła większość cech fizyko-chemicznych dotychczasowych klasycznych zapraw wapiennych.

- **Osiągają znacznie wyższą wytrzymałość mechaniczną**
- **Wiążą i twardnieją pod wodą** - są hydrauliczne
- **Są niezwykle trwałe i odporne na warunki zewnętrzne w tym kwaśne środowisko**
- **Wiążą rozpuszczalne wapno zmniejszając ryzyko powstawania wykwitów**
- **Mają wysoką porowatość i niski ciężar właściwy** - są lekkie i znakomicie oddychają

W praktyce zaprawy wapienno-trassowe zachowują wysoką plastyczność i przyczepność charakterystyczną dla wapna. W stosunku do zapraw czysto-wapiennych posiadają jednak kilkukrotnie mniejszy skurcz. Wreszcie wiążąc wapno likwidują problem powstawania wykwitów.

Te cenne zalety sprawiły, iż zaprawy wapienno-trassowe od lat 90-tych XX wieku są z powodzeniem stosowane przy pracach renowacyjnych najcenniejszych obiektów zabytkowych w Polsce. Liczne realizacje oraz badania ośrodków konserwatorskich potwierdziły skuteczność i trwałość tej technologii.

Wapno i cement z trassem

Możliwość samodzielnego przygotowywania zapraw na placu budowy pozwala na większą swobodę w tworzeniu różnorodnych receptur podczas prac konserwatorskich. Stanowi to też istotny wariant ekonomiczny przy pracach na dużą skalę. **Wapno hydrauliczne z trassem** – stosowane od wielu lat także w Polsce, teraz w nowej recepturze uzyskało jaśniejszą barwę i lepszą plastyczność przy zachowaniu właściwej wytrzymałości. Nowa

Nawiązując do tradycji wywodzących się z budownictwa Starożytnego Rzymu i współczesnych wymagań wobec produktów do renowacji, obok gotowych mieszanek fabrycznych w ofercie Optosan znajdują się także dwa główne materiały wiążące zawierające trass.

receptura bardzo szybko została doceniona i uzyskała główną nagrodę Grand Prix Targów Konserwatorskich w Toruniu w 2010 roku przyznaną przez wykładawców UMK. **Cement pucolanowy** wysokiej marki zawierający ok. 45% trassu to szybko wiążące spoiwo niezbędne w miejscach wymagających większych wytrzymałości mechanicznych także w pracach renowacyjnych np. przy układaniu kamieni naturalnych. Ponadto badania ośrodków

konserwatorskich wykazały, iż zaprawy z cementami wyższych marek (np. 50) przy większej ilości kruszywa, w przeciwieństwie do klasycznych cementów portlandzkich marki 32 uzyskują porowatość, transport wody i własności mechaniczne odpowiadające wymaganiom dla zabytkowych murów. Optosan TrassZement jest zgodny z wynikami tych badań.

Nowa receptura bardzo szybko została doceniona i uzyskała główną nagrodę **Grand Prix Targów Konserwatorskich w Toruniu w 2010 roku** przyznaną przez wykładawców UMK.



Optosan TrassKalk



Optosan TrassZement

Wapno hydrauliczne z trassem do samodzielnego przygotowania plastycznych zapraw o wysokiej porowatości i niskim skurczu na placu budowy; dzięki zawartości 50% trassu obecność wolnego wapna drastycznie spada, dzięki czemu minimalizowane jest ryzyko powstawania wykwitów; Optosan TrassKalk jest kolor starej bieli, przez co zaprawy licowe na jego bazie są zbliżone do oryginału

Szybko wiążący cement pucolanowy wysokiej marki oparty na białym cemencie z 40% trassem reńskim (naturalna pucolana); dzięki wiązaniu wapna (portlantyd) w trakcie twardnienia stabilizuje spoiwo likwidując ryzyko powstawania wykwitów wapiennych; przeznaczony do przygotowywania różnych zapraw budowlanych szczególnie przy murach licowych oraz układaniu wrażliwych na przebarwienia kamieni naturalnych.



Colosseum jest jednym z najlepiej zachowanych obiektów architektury starożytnej. Jest to też znakomity przykład wykorzystania zapraw hydraulicznych opartych na wapnie z dodatkiem pucolany

Zastosowanie	Optosan TrassKalk	Optosan TrassZement
Murowanie	●	●●
Spoinowanie	●●	●
Uzupełnianie ubytków w cegle i kamieniu	●	●

Cechy	Optosan TrassKalk	Optosan TrassZement
Mrozoodporność	●	●●
Szybki transport wody	●●	●
Trass	●●	●●
Kolor	stara biel	jasno-szary
Marka typ	HL 3,5	CEM V / A

Legenda: ● zastosowanie i cecha z uwarunkowaniami ●● zastosowanie i cecha w pełni obecna

Zaprawy wapienno-trassowe w praktyce

Znakomite własności trassu wykorzystano w większości zapraw z oferty Hufgard-Optolith do prac renowacyjnych. Są to przede wszystkim gotowe mieszanki fabryczne objęte pełną kontrolą jakości już na etapie produkcji. Gwarantuje to powtarzalność cech i właściwości produktu w każdej dostarczonej partii materiału. Ma to kolosalne znaczenie,

W oparciu o stałą współpracę z rodzimymi uczelniami konserwatorskimi oraz wiele lat doświadczeń przy realizacjach, firma Hufgard Optolith stworzyła kompleksową i jednolitą technologię renowacji murów ceglanych i kamiennych w systemie Optosan.

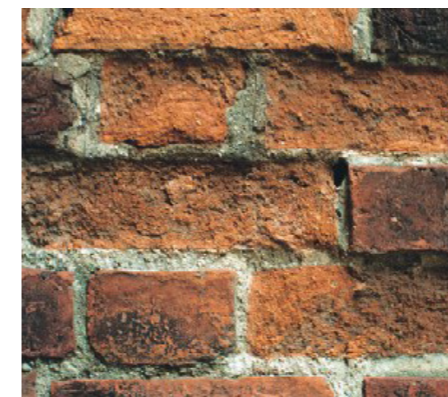
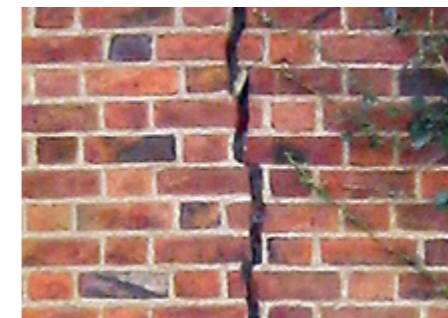
szczególnie przy dużym zakresie robót, niezależnie od ilości ekip wykonawczych, nawet przy długim czasie prac renowacyjnych. Często obiekty oraz ich stan zachowania bardzo różnią się w konkretnych przypadkach. Właśnie dlatego, niniejszy program zawiera zarówno zaprawy standardowe jak i przygotowywane z uwzględnieniem wymogów kon-

kretnego przypadku. Opracowane zaprawy uwzględniają aktualne wymagania konserwatorskie zarówno pod względem cech fizykochemicznych, jak i optymalnej obróbki przy konkretnym zastosowaniu. Potwierdzają to zewnętrzne badania zapraw pod kątem stosowania ich w obiektach zabytkowych prowadzone przez laboratoria konserwatorskie.



Pałac Wielkich Mistrzów w Malborku
– prace renowacyjne z użyciem pełnej technologii zapraw wapienno-trassowych firmy Hufgard-Optolith

Rodzaje zapraw do renowacji murów ceglanych i kamiennych



Kompleksowa technologia zapraw wapienno-trasowych Optosan odpowiada najważniejszym zakresom prac renowacyjnych:

Przemurowania i rekonstrukcje murów

– wapienno-trassowe zaprawy murarskie posiadają obniżoną wytrzymałość mechaniczną zgodną ze słabszą zabytkową cegłą (z reguły zaleca się ok. 5-8 N/mm²); zachowują szybki transport wody, tak by nie tworzyć szczelnych mostków w murze oraz stabilizują wapno przez reński trass i nie wprowadzają do muru szkodliwych soli budowlanych; dla miejsc w murze gdzie istnieje stały kontakt z zewnętrznymi warunkami jak śnieg czy woda (korona, przyziemie) przygotowano hydrofobową i mrozoodporną zaprawę o większej odporności.



Wypełnianie pustek i szczelin

– zabieg wykonywany przy np. rysach konstrukcyjnych, wymaga także specjalnej mineralnej zaprawy o dobrych zdolnościach wypełniających oraz szybkim transporcie wody; niezbędne wiązanie hydrauliczne pozwala zaprawie wapienno-trassowej na twardnienie nawet w głębi muru; zaprawa ma także wytrzymałość dopasowaną do słabszych zapraw wewnątrz muru.



Reprofilacja ubytków lica cegły

– specjalistyczna zaprawa odpowiadająca cechom fizyko-chemicznym uzupełniającej cegły (dobry transport wody oraz obniżona wytrzymałość mechaniczna ok. 6 N/mm²); posiada również odpowiednie walory użytkowe pozwalające na łatwą imitację faktury i koloru restaurowanego miejsca;



Spoinowanie

– najważniejszy zabieg nie tylko technologiczny, ale też estetyczny; dlatego spoiny wapienno-trassowe Optosan oprócz standardowej receptury, są też przygotowywane na życzenie w indywidualnych wersjach kolorystycznych i różnym uziarnieniu; podstawowa zaprawa fugowa Optosan jest opracowana głównie do spoinowania w technice półsuchej, dzięki czemu lico cegły pozostaje czyste; technologia Optosan oferuje także zaprawy do spoinowania wątków poligonalnych o znacznie szerszych spoinach i wreszcie zaprawy do fugowania specjalnymi agregatami (np. przy bardzo dużych elewacjach); wszystkie typy zapraw zawierają właściwy dodatek trassu, przez co likwidowane jest ryzyko wykwitów; nie blokują też transportu wody w murze i nie wprowadzają szkodliwych soli.





Optosan TrassMörtel

Wapienno-trassowa zaprawa murarska szczególnie do murów z cegły i kamienia o wyższej porowatości i nasiąkliwości; nadaje się także do spoinowania lub przemurowania do lica wątków z kamienia poligonalnego; posiada optymalną wytrzymałość mechaniczną dopasowaną do słabego zabytkowego podłoża; dzięki zachowaniu bardzo szybkiego transportu wody nie zmienia warunków przewodnictwa kapilarnego w murze; po związaniu jest mrozoodporna; zaprawa nie wprowadza do muru soli rozpuszczalnych; na życzenie barwiona w masie.



Optosan TrassNaturstein Mörtel

Cementowo-trassowa zaprawa murarska przeznaczona do murów z kamienia naturalnego. Zaprawa posiada podwyższoną wytrzymałość mechaniczną ok. 10MPa. Po związaniu jest mrozoodporna i hydrofobowa; przeznaczona przede wszystkim do miejsc narażonych na większe obciążenie wodą i niekorzystnymi warunkami zewnętrznymi: mróz, śnieg - najczęściej w przyziemiu, fundamentach i koronie muru wykonanej z kamienia.



Optosan TrassNaturstein Fuge NHL

Wapienno-trassowa zaprawa na bazie naturalnego wapna hydraulicznego NHL do spoinowania zabytkowych murów z kamienia naturalnego szczególnie o nieregularnym wątku. Zachowuje szybki transport wody, niski skurcz i wytrzymałość dopasowaną do słabszych i chłonnych zapraw w zabytkowych murach; zawarty w zaprawie reński trass wiąże wolne wapno zapobiegając powstawaniu wykwitów na licu muru.



Optosan TrassInjekt

Wapienno-trassowa zaprawa do wypełniania szczelin i pustek w murach w technice iniekcji - zastrzyków; posiada bardzo dobrą penetrację w głąb muru, niski skurcz i obniżoną wytrzymałość dopasowaną do oryginalnych - słabszych i chłonnych zapraw.



Optosan TrassFuge

Wapienno-trassowa zaprawa do spoinowania zabytkowych murów ceglanych i kamiennych szczególnie w technice półsuchej; posiada szybki transport wody, niski skurcz i wytrzymałość dopasowaną do słabszych i chłonnych murów; zawarty w zaprawie reński trass wiąże wolne wapno zapobiegając powstawaniu wykwitów na licu muru; dostępna w wielu opracowanych kolorach i różnych frakcjach kruszyw bądź specjalnie dopasowywana bezpośrednio do obiektu.



Optosan MFM

Wapienno-trassowa zaprawa do spoinowania ceglanych i kamiennych murów w technice maszynowej; zachowuje szybki transport wody oraz obniżoną wytrzymałość zgodną z zabytkowym, słabszym i chłonny podłożem; zawarty w zaprawie reński trass zapobiega powstawaniu wykwitów na licu muru.



Optosan NSR

Wapienno-trassowa zaprawa do uzupełniania ubytków w cegle i kamieniu; charakteryzuje się bardzo dobrą plastycznością, niskim skurczem i łatwą obróbką zarówno przy nakładaniu jak i końcowym fakturowaniu lica; posiada wytrzymałość mechaniczną dopasowaną do słabszych zabytkowych murów; dostępna w kilku podstawowych kolorach co pozwala na uzyskanie szerokiej gamy barwnej zgodnie z uzupełnianym fragmentem.

ZASTOSOWANIE / PRODUKT	Optosan TrassMörtel	Optosan TrassNaturstein Mortel	Optosan TrassNaturstein Fuge NHL
Murowanie zabytkowych cegieł i kamienia	● ●	● ●	○
Murowanie i spoinowanie korony i poziomych występów	●	● ●	●
Spoinowanie cegieł i kamienia o normalnym wątku	●	●	● ●
Spoinowanie kamienia poligonalnego o nieregularnym kształcie	● ●	● ●	● ●
Uzupełnianie ubytków w cegle i kamieniu	○	○	○
Wypełnianie szczelin i pustek w murze	●	○	○

CECHY PRODUKTÓW	Optosan TrassMörtel	Optosan TrassNaturstein Mortel	Optosan TrassNaturstein Fuge NHL
Mrozoodporność	●	● ●	●
Odporność na duże obciążenie warunkami zewnętrznymi	●	● ●	○
Szybki transport wody	● ●	○	● ●
Trass	● ●	● ●	● ●
Kolor	jasnoszary kolor na zamówienie	szary	stara biel kolor na zamówienie
Marka	GM 5	GM 10	GM 5

KLASY ZAPRAW wg PN-EN 998-2	M 1	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20
Minimalna wytrzymałość na ściskanie N/mm ²	1	2,5	5	10	15	20

Optosan TrassInjekt	Optosan TrassFuge	Optosan MFM	Optosan NSR
○	○	○	○
○	●	○	○
○	● ●	● ●	○
○	●	○	○
○	○	○	● ●
● ●	○	○	○

Legenda: ● zastosowanie z ograniczeniami ●● zastosowanie zalecane ○ brak zastosowania

Optosan TrassInjekt	Optosan TrassFuge	Optosan MFM	Optosan NSR
●	●	●	●
○	○	○	○
● ●	● ●	● ●	●
● ●	● ●	● ●	● ●
jasnoszary	wap-piask. / kolor na zamówienie	jasnoszary / kolor na zamówienie	8 podstawowych kolorów
GM 2,5	GM 5	GM 2,5	GM 5

Legenda: ● cecha z uwarunkowaniami ●● cecha w pełni obecna ○ brak

Materiały uzupełniające

Prace renowacyjne przy murach ceglanych lub kamiennych często wymagają dodatkowych działań zabezpieczających lub przygotowawczych zależnie od stanu zachowania podłoża. W ofercie firmy Hufgard Optolith obok zapraw znajduje się też kilka najważniejszych produktów niezbędnych w kompleksowym systemie.

Hydrofobizacja

- zabezpieczenie lica muru przed wodą opadową jest zabiegiem, który może znacznie wydłużyć trwałość prac renowacyjnych; tego rodzaju zabieg zalecany głównie w miejscach stałego dostępu wody na wiele lat chroni mur przed jej niszczącym działaniem. Najskuteczniejsze i najczęściej zalecane są preparaty krzemooorganiczne, które dzięki zdolności wytwarzania wysokiego napięcia powierzchniowego nie uszczelniają kapilar cegły, czy kamienia pozostawiając wysoką paroprzepuszczalność podłoża.



Dezynfekcja muru

- mikroorganizmy, glony grzyby mają wyjątkowo destrukcyjne działanie nie tylko na powierzchnię, ale nawet na całą konstrukcję muru. Podnosząc zawilgocenie osłabiają bowiem strukturę ściany. Dlatego chemiczny zabieg dezynfekcji jest niezbędnym elementem prac renowacyjnych.



Spoinowanie korony murów

poziome występy muru jak np. zwieńczenia, półki czy korony są szczególnie narażone na stały kontakt z wodą i śniegiem. Brak właściwego zabezpieczenia przed wodą skutkuje zniszczeniami całych warstw cegieł. W miejscach tych tradycyjne, porowate zaprawy fugowe bardzo szybko ulegają degradacji na skutek wielokrotnych cykli zamarzania i rozmrażania. Zastosowanie tutaj mocnych zapraw cementowych może jednak spowodować uszkodzenia samych cegieł i odparzenie za silnej i zbyt sztywnej spoiny. Rozwiązaniem jest wykorzystanie specjalnych dodatków do wody zarobowej na bazie żywic polikarylowych, które nie zwiększając wytrzymałości mechanicznej uelastyczniają i uszczelniają zaprawę w masie. Dzięki temu można wykorzystać słabsze spoiny dopasowane mechanicznie do zażytkowanego podłoża, a mimo to uzyskuje się szczelną i elastyczną barierę dla wody i topniejącego śniegu.



Zestawienie produktów



Optogrun Fungith

Aktywny wodny preparat biobójczy. Skutecznie usuwa zniszczenia biologiczne jak grzyby czy glony na murach z cegły i kamienia.

Optosan HydroSilan

Gotowy do użycia wodny preparat na bazie związków krzemooorganicznych do hydrofobizacji porowatych podłoży mineralnych.

Nie powoduje wyblyszczzeń i innych zmian wyglądu podłoża. Daje szybki i długotrwały efekt hydrofobowy.

Powierzchnia może być poddana działaniu wody już po 1 godzinie (deszcz), lub po 8 godzinach w przypadku intensywnego obciążenia wodą. Do stosowania na zewnątrz i wewnątrz.

Optosan Silan

Gotowy do użycia środek do hydrofobizacji na bazie mieszaniny związków krzemooorganicznych - silanów i siloksanów w rozpuszczalniku organicznym.

Daje bardzo szybki i trwały efekt hydrofobowy na większości mineralnych porowatych podłoży.

Nie powoduje wyblyszczzeń i zmian kolorystycznych podłoża oraz nie zmniejsza jego dyfuzyjności.

Do stosowania głównie na zewnątrz.

Optostop HydroFlex

Specjalna emulsja na bazie poliakrylanów, jako dodatek do wody zarobowej zapraw; zwiększa elastyczność zaprawy jej przyczepność oraz uszczelnia zaprawę w masie; stosowana głównie w obszarach stałego kontaktu z niekorzystnymi warunkami zewnętrznymi jak: woda, śnieg np. na poziomych wystęпах muru.

PRODUKT	Optogrun Fungith	Optosan HydroSilan	Optosan Silan	Optostop HydroFlex
Dezynfekcja	● ●	○	○	○
Hydrofobizacja cegieł licowych i kamienia o niskiej porowatości	○	●	● ●	○
Hydrofobizacja cegieł i kamienia o wyższej porowatości	○	● ●	● ●	○
Spoinowanie poziomych elementów	○	○	○	● ●

Legenda: ● zastosowanie z ograniczeniami ●● zastosowanie zalecane ○ brak zastosowania



Hufgard Optolith Bauprodukte Polska Sp. z o.o.
42-209 Częstochowa; ul. Rzęsawska 40/42
tel. +48 34 366 55 55, fax +48 34 366 85 50
e-mail: info@optolith.pl www.optolith.pl