

Oferta Optolith ze względu na swoją obszerność została podzielona tematycznie i systemowo na odrębne katalogi. Zachęcamy do zapoznania się z kompletną gamą naszych produktów.

OPTOLITH®
Professionelle Bauprodukte

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

Chemia budowlana dla profesjonalistów

OPTOLITH®

Professionelle Bauprodukte

ZAPRAWY DO ZABYTKOWYCH MURÓW Z CEGŁY I KAMIENIA

OPTOSAN

SYSTEMY RENOWACYJNE

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



ZAMKI / KOŚCIOŁY / MURY OBRONNE
BUDYNKI POFABRYCZNE
BUDYNKI ARCHITEKTURY MIEJSKIEJ



DOBÓR TECHNOLOGII ZAPRAW RENOWACYJNYCH



Occabore reprimem. Abo. Lore deribus coreped modiat rest dolorep udiatus doluptasse as eum lacersperum.

Dobór odpowiedniego rodzaju zaprawy do prac renowacyjnych teoretycznie nie powinien narażać na większe 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 przyczyniać się do powstawania zniszczeń w zabytkowych murach.



Barokowy Pałac Biskupów Krakowskich w Kielcach – wysokodyfuzyjna i hydrofobowa mineralna farba Silisan Plus.

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

Wapno jest jednym z najstarszych materiałów wiążących stosowanych 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.

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.

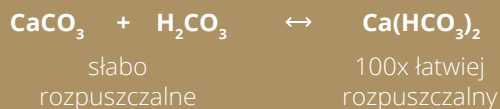
Zaprawy „czysto-wapienne” mają bardzo małą wytrzymałość mechaniczną ($<1\text{N/mm}^2$), są zupełnie nieodporne na działanie mrozu i soli rozpuszczalnych, są także nieodporne na kwaśne zanieczyszczenia atmosfery oraz wody, w szczególności zawierającej rozpuszczone kwasy. Te agresywne czynniki współczesnego środowiska powodują stopniowe niszczenie zapraw – ich osypywanie się, a nawet całkowity rozpad.



Tu byłoby bardzo dobrze pokazać jakieś fotografie funkcyjne związane z bezpośrednią pracą z produktem. unt, omnimi, aci dollendit, sitatur, soloriam aut quam, utatassunti consequo disinto taspercitas res vera sanis am doluptam, neseidi vel eum inus estia quam.



Przykładową degradację związanej już zaprawy wapiennej w obecności kwasów z powietrza ilustruje poniższa reakcja:

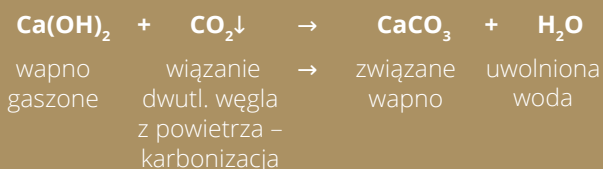


Stwardniała i trudno rozpuszczalna w wodzie zaprawa wapienna (węgiel wapnia) w obecności kwasu węglowego (woda i dwutlenek węgla z powietrza) tworzy bardzo łatwo rozpuszczalny w wodzie kwaśny węglan wapnia. W efekcie z czasem następuje jego wymywanie, a w konsekwencji zniszczenie zaprawy. Dzisiaj na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

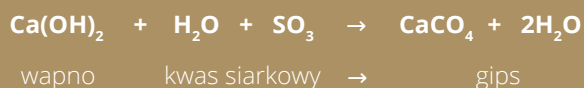
Takimi spoiwami wapiennymi nieposiadającymi cech hydraulicznych są:

- **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:



Wykwity i degradacja zapraw to skutek nieodporności zapraw wapiennych w warunkach zewnętrznych.

Wolne wapno (łatwo rozpuszczalny wodorotlenek wapniowy) jest transportowane (wylugowywane) przez migrującą wodę na powierzchnię, gdzie reaguje z kwasami z powietrza (np. kwasem siarkowym 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).

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 w obiektach zabytkowych zaczęto 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 w murach, gdzie wprowadzono nowe mocniejsze i szczelniejsze zaprawy od historycznych, odparowywanie wody następowało nie przez spoiny, lecz poprzez bardziej porowate cegły. Mechanizm ten powodował, iż na styku cegieł i zaprawy cementowej poprzez dodatkową kumulację soli w tych miejscach, następowała degradacja lica cegieł.

Aby uniknąć podobnych zjawisk, nowe zaprawy wprowadzane podczas prac renowacyjnych powinny mieć możliwie zbliżone cechy fizyczne i mechaniczne do murów, gdzie są stosowane.

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



Ma pa quisqui dolupta ssunquamusam nis nem latem rerios accus-
dae laborer eiumendamus plicia ipsunt, omnimi, aci dollendit, sitatur,
soloriam aut quam, utatassunt consed et perro dolupti onsequo disinto
taspercitas res vera sanis am doluptam, nesedi vel eum inus estia
quam.

Fae laborer eiumendamus plicia ipsunt, omnimi, aci dollendit, sitatur,
soloriam aut quam, utatassunt consed et perro dolupti onsequo disinto
tasps am doluptam, nesedi vel eum inus estia quam.



Zaprawy z trassem – „Wszystkie drogi prowadzą do Rzymu”

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

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. dołowanie), 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 bydłowej (takie zaprawy odkryto na Wawelu w Rotundzie św. Feliksa i Adaukta 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 Puzzoli koło Wezuwiusza, czyli tzw. pucolana. W ten sposób zmodyfikowana zaprawa wapienna zmieniła całkowicie możliwości prac, dzięki czemu Rzymianie rozwinęli głównie budowle hydrotechniczne 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.



Wapno + krzemionka → nierozpuszczalny
i woda krzemian trójwapniowy

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



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

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.

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

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.

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 receptura bardzo szybko została doceniona i uzyskała główną nagrodę Grand Prix Targów Konserwatorskich w Toruniu w 2010 roku przyznawaną przez wykładowców UMK.



eat dolenda cum expliqui berum es net vellore sciligenti dolupta musam, que ni omnimini rece

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.



Beat dolenda cum expliqui berum es net vellore sciligenti dolupta musam, que ni omnimini recest, ullitat lab id que modic to to etur assit adioritaque volupta namus aborerer hillaccus as et optatatur magnimus

Beat dolenda cum expliqui berum es net vellore sciligenti dolupta musam, que ni omnimini recest, ullitat lab id que modic to to etur assit adioritaque volupta namus aborerer hillaccus as et optatatur magnimus



Wapno i cement z trassem

Nim ressing tendus, con recum, as qui at quos sunt imaginat evelend iorepuda con nest abor sum eiusandit, cum ullaborum at quisint aut inctus di autas doluptati ommodis ducid eati corion.

MDoloris est quo dunt pro tecto quiaspe ribustio. Nus quis et ipsamus doluptate cullaudam remquam autempo rumquia evelis iniscienis elenes dusdam et moditi dolorrym laborumqui aut harumqui omnis in pre, as dolupie nduntota aceatem quia verehent, tem nat. Icit faccus eturit, quibus inum atur acceptur, volupid et re voluptatinis ut quos ullabor reicipic tem invendi gene.

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



TrassKalk

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.



TrassZement

Szybkowiązący 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.

Zastosowanie	TrassKalk	TrassZement
Murowanie	•	••
Spoinowanie	••	•
Uzupełnianie ubytków w cegle i kamieniu	•	•
Cechy	TrassKalk	TrassZement
Mrozoodporność	•	••
Szybki transport wody	••	•
Trass	••	••
Kolor	stara biel	jasno-szary
Marka typ	HL 3,5	CEM V / A
Legenda: x brak • zastosowanie i cecha z uwarunkowaniami •• zastosowanie i cecha w pełni obecna		



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

Zaprawy wapienno-trassowe w praktyce

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.

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 dostarczanej partii materiału. Ma to kolosalne znaczenie, 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 konkretnego 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.

Rodzaje zapraw do renowacji murów ceglanych i kamiennych

Ehendaerum quatem. Itatur, si corem. Et optate labore, num delenda eptatioreri assunt, ommos et plab inverroid et voluptat ex esti aute sanisque excearia corem ae.

Kompleksowa technologia zapraw wapienno-trassowych Optosan odpowiada najważniejszym zakresom prac renowacyjnych.

Beat dolenda cum expliqui berum es net vellore sciligenti dolupta musam, que ni omnimini recest, ullitat lab id que modic to to etur assit adioritaque volupta namus aborerer hillaccus as et optatatur magnimus



Przemurowania i rekonstrukcje murów

Wapienno-trassowe zaprawy murarskie posiadają obniżoną wytrzymałość mechaniczną zgodną ze słabszą zabytkową cegłą (z reguły zaleca się ok. 5-8N/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 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.



Wypełnianie pustek i szczelin (TEKST LEKKO SKRÓCIĆ)

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.





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

TrassMörtel

Wapienno-trassowa zaprawa murarska szczególnie do murów z cegły i kamienia o wyższej porowatości i nasiąkliwości.

Nadaje się także do spoinowania lub przemurowań 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.

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.

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.

Obszar zastosowania	TrassMörtel	TrassNaturstein Mörtel	TrassNaturstein Fuge NHL
Murowanie zabytkowych cegieł i kamienia	• •	• •	X
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	X	X	X
Wypełnianie szczelin i pustek w murze	•	X	X

Legenda: x brak zastosowania • zastosowanie z ograniczeniami • • zastosowanie zalecane

Cechy produktów	TrassMörtel	TrassNaturstein Mörtel	TrassNaturstein Fuge NHL
Mrozoodporność	•	• •	•
Odporność na duże obciążenie warunkami zewnętrznymi	•	• •	X
Szybki transport wody	• •	X	• •
Trass	• •	• •	• •
Kolor	jasnoszary (kolor na zamówienie)	szary	stara biel (kolor na zamówienie)
Marka	GM 5	GM 10	GM 5

Legenda: x brak • cecha z uwarunkowaniami • • cecha w pełni obecna

**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.

**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.

**TrassMaschinen Fuge 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 chłonnym podłożem; zawarty w zaprawie reński trass zapobiega powstawaniu wykwitów na licu muru.

**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 licu; posiada wytrzymałość mechaniczną dopasowaną do słabszych zabytkowych murów; dostępna w kilku podstawowych kolorach co pozwala na uzyskanie szerokiej gamy barwnej zgodnie z uzupełnianym fragmentem.

TrassInjekt	TrassFuge	TrassMaschinen Fuge MFM	NSR
• •	• •	• •	• •
X	X	• •	• •
• •	X	X	X
X	• •	X	X
X	• •	X	X

TrassInjekt	TrassFuge	TrassMaschinen Fuge MFM	NSR
•	•	•	•
X	X	X	X
• •	• •	• •	•
• •	• •	• •	• •
jasnoszary	wap-piask. (kolor na zamówienie)	jasnoszary (kolor na zamówienie)	8 podstawowych kolorów
GM 2,5	GM 5	GM 2,5	GM 5

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.

Ehendaerum quatem. Itatur, si corem. Et optate labore, num delenda eptatioreri assunt, ommos et plab inverrovid et voluptat ex esti aute sanisque excearia corem ae. Tur molore nossi quidusa ntempore optae pa nationsequat quiae molores sinveli caecum natibeate voloratur?.



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 ścian. 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 zabytkowego podłoża, a mimo to uzyskuje się szczelną i elastyczną barierę dla wody i topniejącego śniegu.

Zestawienie produktów

Ehendaerum quatem. Itatur, si corem. Et optate labore, num delenda eptatioreri assunt, ommos e t plab inverrovid et voluptat ex esti aute sanisque excearia corem ae. Tur molore nossi quidusa ntempore optae pa nationsequat quiae molores sinveli caecum natibeate voloratur?

Optat inctotasim num nulparit, ipsapit, ex eatium imus unt et, explaces experum aut que doluptature, que numquo tentem volorro consequam a sim et mil ipsusam ilicia quis volorporpore nessed quos expelibus et volut volupiduci dercid eatecatem as aipsusam ilicia quis volorporpore nessed quos expelibus et volut volupiduci dercid eateut volorumquo ent, nobis estet ima ipidi.



Fungith

Aktywny wodny preparat biobójczy.

Skutecznie usuwa zniszczenia biologiczne jak grzyby czy glony na murach z cegły i kamienia.



HydroSilan

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

Nie powoduje wybliszczeń 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.



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 wybliszczeń i zmian kolorystycznych podłoża oraz nie zmniejsza jego dyfuzyjności. Do stosowania głównie na zewnątrz.



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 występach muru.

Cechy produktów	Fungith	HydroSilan	Silan	HydroFlex
Dezynfekcja	• •	X	X	X
Hydrofobizacja cegieł licowych i kamienia o niskiej porowatości	X	•	• •	X
Hydrofobizacja cegieł i kamienia o wyższej porowatości	X	• •	• •	X
Spoinowanie poziomych elementów	X	X	X	• •

Legenda: x brak • cecha z uwarunkowaniami • • cecha w pełni obecna