

TABELA RÓWNOWAŻNOŚCI

L.	Nazwa własna użyta w dokumentacji projektowej, decyzjach LWKZ, SIWZ	Właściwości cechujące środek zastępczy
1.	Zaprawa wapienno trasowa Optosan TrassMortel	Zaprawa wapienno trasowa (murowanie): mieszanka wapienno-trasowa o bardzo niskiej alkaliczności (brak ryzyka wprowadzenia soli w mur). Mały skurcz i duża zdolność zatrzymywania wody zarobowej oraz bardzo szybki transport wody – cecha potrzebna przy nasiąkliwych ceglach. Ziarno 1mm-2mm; wytrzymałość na ściskanie > 5MPa.
2.	Optosan TrassFuge	Zaprawa wapienno trassowa (do spoinowania) do wypełniania pustek, szczelin i pęknięć w murach z cegły i kamienia w technice iniekcji. Wielkość ziarna: 1mm-2mm; wytrzymałość na ściskanie: $\geq 5,0$ MPa. Zaprawa nie zmieniająca cech kapilarnych i wytrzymałości muru, zawierająca trass, który zmniejsza ryzyko powstawania zabieleń i wykwitów wapiennych.
3.	System napraw Festmur, Brutt-Saver, Helifix	Technologia oparta na wprowadzeniu spiral zbrojeniowych (nierdzewnych) w spoiny muru i zamurowaniu ich w spoinie za pomocą dedykowanej zaprawy umieszczanej w murze pod ciśnieniem. System służy do naprawy pękniętych konstrukcji murowych i betonowych. W skład systemu wchodzi co najmniej: spirala zbrojeniowa, dedykowana zaprawa. Spirale zbrojeniowe umieszcza się w konstrukcji w wyfrezowanych szczelinach lub wywierconych otworach lub obiema metodami. Rozstaw spiral zbrojeniowych wg wytycznych producenta. Technologia procesu wg wytycznych producenta.
4.	Optosan HydroFles Optosan HydroFlex	Środek hydrofobizujący na bazie żywic sztucznych przeznaczony do hydrofobizacji w masie zapraw mineralnych, zapobiegający penetracji wody, zwiększający elastyczność oraz przyczepność do podłoża.
5.	Elastoschlamme Remmers	Jedno lub dwuskładnikowy szlam uszczelniający, szybkowiążący, wodoszczelny do 1,5 bar, wysoce odporny na siarczany, możliwy do stosowania z wybranymi tynkami do murowania i spoinowania. Środek do elastycznej izolacji przeciwwodnej budynków (ścian i posadzek) przed wilgocią gruntową, wodą napierającą i nienapierającą, wewnątrz i na zewnątrz.
6.	KSE 100 firmy Remmers	Preparat do wzmacniania kamienia. Preparat wzmacniający o niskim stopniu wytrącania żelu ok.10% Układ jednoskładnikowy. Katalizator neutralny, preparat umożliwiający głębokie wnikanie, aż do zdrowego rdzenia kamienia, wysoce odporny na czynniki

		atmosferyczne i promieniowanie ultrafioletowe. Wzmocnione preparatem powierzchnie można uzupełniać zaprawą renowacyjną.
7.	Preparat biobójczy Fungith firmy Optolith	Bioaktywny preparat na bazie wysokosprawnych środków niszczących glony, porosty i grzyby, skutecznie likwidujący zanieczyszczenia pochodzenia biologicznego mogące doprowadzić do degradacji materiału. Preparat przeznaczony do czyszczenia oraz konserwacji elementów konstrukcji murowanych, wyrobów kamieniarskich i materiałów budowlanych innych niż drewno.
8.	Optosan Hydroflex	Preparat uszczelniający, środek hydrofobizujący na bazie żywic sztucznych przeznaczony do hydrofobizacji w masie zapraw mineralnych. Preparat zapobiegający penetracji wody, zwiększający elastyczność oraz przyczepność do podłoża.
9.	Rozpuszczalnik organiczny SNL firmy Remmers	Preparat do hydrofobizacji. Bezbarwny roztwór reaktywnych, oligomerycznych siloksanów w rozpuszczalniku. Preparat przeznaczony do porowatych materiałów budowlanych, jak cegła, cegła wapienno-piaskowa, tynki mineralne, beton komórkowy i beton lekki. Może być stosowany na powierzchniach wcześniej hydrofobizowanych. Preparat o wysokiej hydrofobowości, otwarty na dyfuzję pary wodnej, wysokiej zdolności penetracji, odporny na promieniowanie UV, światło i czynniki atmosferyczne.
10.	Funcosil Steinfestiger KSE 100	Preparat do wzmacniania kamienia. Preparat wzmacniający o niskim stopniu wytrącania żelu ok.10% Układ jednoskładnikowy. Katalizator neutralny, preparat umożliwiający głębokie wnikanie, aż do zdrowego rdzenia kamienia, wysoce odporny na czynniki atmosferyczne i promieniowanie ultrafioletowe. Wzmocnione preparatem powierzchnie można uzupełniać zaprawą renowacyjną.
11.	Funcosil Steinfestiger KSE 300	Preparat przeznaczony do wzmacniania kamienia. Preparat wzmacniający o stopniu wytrącania żelu ok.30%. Układ jednoskładnikowy. Katalizator neutralny, preparat umożliwiający głębokie wnikanie, aż do zdrowego rdzenia kamienia, wysoce odporny na czynniki atmosferyczne i promieniowanie ultrafioletowe. Wzmocnione preparatem powierzchnie można uzupełniać zaprawą renowacyjną.
12.	Keim Restauro Lasur	Farba laserunkowa: uniwersalna farba cienkowarstwowa na bazie żolowo-krzemianowej o właściwościach hydrofobowych.
13.	Keim Restauro Fixativ	Środek rozcieńczający i gruntujący na bazie żolowo-krzemianowej do farb krzemianowych.

Wymagania do materiałów konserwatorskich:

Do technologii materiałów wiążących dla tynków naprawczych, podkładowych oraz wierzchnich zaleca się stosowanie wypraw opartych na wapnie hydraulicznym zawierającym dodatki naturalnego tufu wulkanicznego - reńskiego trassu. Dobór rodzaju zapraw wybrano na podstawie wytycznych ośrodków konserwatorskich zawartych w publikacjach Zakładu Konserwacji Elementów i Detali Architektonicznych Instytutu Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa Uniwersytetu Mikołaja Kopernika m.in. „Profilaktyczna konserwacja kamiennych obiektów zabytkowych” z 1992r., „Badania nad konserwacją murów ceglanych” z 1998r. oraz „Zabytki kamienne i metalowe ich niszczenie i konserwacja profilaktyczna” z 2011r. a także Norm PN-EN 459-1, PN-EN 998-1 oraz Instrukcji WTA 2.9.04.

Badania powyższego Uniwersytetu wskazały jednoznacznie najlepsze odpornościowe własności zapraw wapiennych zawierających aktywną krzemionkę. Dzięki niej w zaprawie następuje stabilizacja wolnego rozpuszczalnego wapna i wiązanie go w bardzo trwały, odporny na zewnętrzne kwaśne środowisko i nierozpuszczalny w wodzie krzemian. Zaprawy z aktywną krzemionką mają w zależności od składu podwyższoną porowatość, niski skurcz, mniejszy ciężar właściwy oraz znacznie lepsze własności wytrzymałościowe, które można regulować. Zgodnie z tymi badaniami i właściwymi Normami wszystkie wyprawy stosowane na powierzchni muru muszą mieć odpowiednie własności – najważniejsze z nich to:

- brak obecności szkodliwych soli budowlanych rozpuszczalnych w wodzie,
- zbliżoną wytrzymałość lub mniejszą od cegieł bądź starych zestawionych wypraw tynkarskich po wzmocnieniu,
- niski skurcz,
- wysoką paroprzepuszczalność $\mu < 15$ lub względny opór dyfuzyjny dla wszystkich warstw łącznie $S_d < 0,2m$.

Ze względu na zakres i skalę robót, zaleca się dobór fabrycznych zapraw lub spoiw produkowanych na rynek budowlany. Ale ze względu na bardzo szeroką ofertę oraz istotne braki w wymaganiach Norm Budowlanych w stosunku do obiektów zabytkowych, zaleca się aby zaproponowane zaprawy posiadały zewnętrzne badania ośrodków konserwatorskich aprobujące stosowanie ich w zabytkowych murach z uwzględnieniem wymienionych wymaganych cech, lub co najmniej kilkuletnie doświadczenie w stosowaniu wybranych produktów na podobnych obiektach.

Materiały wg zastosowania:

1. Wyprawy tynkarskie podkładowe i naprawcze przy pełnej wymianie tynków

Gotowa fabryczna wyprawa wapienno-trassowa posiadająca następujące wymagane cechy:

- wytrzymałość na ściskanie ok. $3-5N/mm^2$ klasy GP lub LW CSII wg PN-EN 998-1,
- dobry moduł elastyczności tj. stosunek wytrzymałości na ściskanie do wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu < 3 ,
- brak szkodliwych soli budowlanych,
- dobrą przyczepność do podłoża minimum $\geq 0,2N/mm^2$ FP A, B wg PN-EN 1015-12,
- bardzo dobrą przepuszczalność pary wodnej odpowiednia dla tynków renowacyjnych (R CS II wg PN-EN 998-1) $\mu < 15$ wg PN-EN 998-1,
- absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym W0 do W2 czyli nieokreślona do wysoko hydrofobowej $\leq 0,2kg/(m^2 \cdot min^{05})$ wg PN-EN 998-1.

1a. Wyprawy tynkarskie podkładowe i naprawcze przy pełnej wymianie tynków przygotowane samodzielnie na placu budowy:

- mieszanka winna być oparta na wapnie hydraulicznym z trassem klasy HL 3, 5 ewentualnie z dodatkiem białego cementu marki 50 także z dodatkami trassu we właściwych proporcjach z kruszywem dla uzyskania wytrzymałości ok.3-5N/mm² Klasy GP CS II wg PN-EN 998-1,
- dodane kruszywo nie może zawierać szkodliwych soli budowlanych.

1b. Wyprawy tynkarskie podkładowe i naprawcze przy lokalnych naprawach ubytków Gotowa fabryczna wyprawa wapienno-trassowa posiadająca wymagane cechy:

- wytrzymałość na ściskanie ok. 3-5N/mm² klasy GP CSII wg PN-EN 998-1,
- dobry moduł elastyczności – tj. stosunek wytrzymałości na ściskanie do wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu <3,
- brak szkodliwych soli budowlanych,
- bardzo dobra przyczepność do podłoża $\geq 0,2\text{N/mm}^2$ FP A, B wg PN-EN 1015-12,
- bardzo dobrą przepuszczalność pary wodnej odpowiednia dla tynków renowacyjnych (R CS II wg PN-EN 998-1) $\mu < 15$ wg PN-EN 998-1,
- zawartość mikrowłókien,
- absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym powinna być zbliżona do pozostawionych starych tynków, czyli W0 do W2 czyli nieokreślona do wysoko hydrofobowa $\leq 0,2\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min}^{05})$ wg PN-EN 998-1 zależnie od własności pozostawionych wypraw.

2. Wyprawy tynkarskie wierzchnie.

Gotowa fabryczna mineralna wyprawa tynkarska z trassem posiadająca wymagane cechy:

- wytrzymałość na ściskanie 3-5N/mm² klasy GP CS II lub III wg PN-EN 998-1,
- hydrofobowość – absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym conajmniej W1 czyli $\leq 0,4\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min}^{05})$ wg PN-EN 998-1 lub przy zakładaniu wyprawy na obszarze cokołowym na tykach renowacyjnych wg WTA $< 0,5\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min}^{05})$,
- dobry moduł elastyczności – tj. stosunek wytrzymałości na ściskanie do wytrzymałości na zginanie przy rozciąganiu <3,
- bardzo dobrą przepuszczalność pary wodnej odpowiednią dla tynków renowacyjnych (R CS II wg PN-EN 998-1) $\mu < 15$ wg PN-EN 998-1 lub względny opór dyfuzyjny $S_d < 0,2\text{m}$ łącznie dla wszystkich warstw systemu naprawczego zgodnie z WTA 2.9.04,
- zawartość mikrowłókien,
- bardzo dobra przyczepność na różnie chłonnych podłożach minimum $\geq 0,3\text{N/mm}^2$ FP A, B wg PN-EN 1015-12.

3. Farby elewacyjne

Farby elewacyjne ze względu na swoją szczególną rolę technologiczną jak i estetyczną powinny posiadać obok deklaracji producenta do właściwych Norm, zewnętrzne badania potwierdzające ich najważniejsze cechy pozwalające na stosowanie na zabytkowym podłożu tj. paroprzepuszczalność i stopień połysku; powinny być też wybrane ostatecznie na podstawie prób kolorystycznych wykonanych na elewacji.

3.a Fabryczne gotowe do użycia krzemianowe lub zolokrzemianowe farby elewacyjne wg PN-EN 1062-1:2005 posiadające wymagane cechy:

- dwuskładnikowa farba krzemianowa zgodna z DIN 18 363 tj. spoiwo krzemianowe z maksymalnym 5% dodatkiem substancji organicznych,
- wysoka paroprzepuszczalność wynikająca ze współczynnika przenikania pary wodnej Kategorii V₁ Duży, czyli <math><0,14\text{m}</math> wg PN-EN 1062-1:2005 lub względny opór dyfuzyjny powłoki <math><0,2\text{m}</math> wg WTA 2.9.04,
- hydrofobowość – wynikająca z Kategorii przepuszczalności wody co najmniej W₂ - Średniej >0,1 <math><0,5\text{kg/m}^2\cdot\text{h}^{05}</math> wg PN-EN 1062-1; w obszarze przyziemia (cokoły) parametr przepuszczalności wody powinien wynosić <math><0,2\text{ kg/ m}^2\cdot\text{h}^{05}</math> ,
- mineralnie matowa G₃ wg PN-EN 1062-1:2005.

3.b Fabrycznie gotowe do użycia elewacyjne farby krzemoorganiczne oparte na żywicy silikonowej wg PN-EN 1062-1 posiadające wymagane cechy:

- wysoka paroprzepuszczalność wynikająca ze współczynnika przenikania pary wodnej Kategorii V₁ Duży, czyli <math><0,14\text{m}</math> wg PN-EN 1062-1:2005, lub względny opór dyfuzyjny powłoki Sd <math><0,2\text{m}</math> wg WTA 2.9.04,
- hydrofobowość – wynikająca z Kategorii przepuszczalności wody co najmniej W₂ - Średniej >0,1 <math><0,5\text{kg/m}^2\cdot\text{h}^{05}</math> wg PN-EN 1062-1; w obszarze przyziemia (cokoły) parametr przepuszczalności wody powinien wynosić <math><0,2\text{ kg/ m}^2\cdot\text{h}^{05}</math> ,
- mineralnie matowa G₃ wg PN-EN 1062-1:2005.

4. Zaprawy murarskie

4a. Gotowa fabryczna zaprawa wapienno-trassowa do murów narażonych na działanie warunków umiarkowanych wg PN-EN 998-2 posiadająca wymagane cechy:

- bardzo szybki pełny transport wody tak by nie tworzyć szczelnych mostków w murze,
- niska alkaliczność – brak łatworozpuszczalnych związków soli budowlanych,
- wytrzymałość ok. 5-6N/mm² Klasy M5 wg PN-EN 998-2, lub dopasowana (niższa) od oryginalnych cegieł i zapraw po wzmocnieniu.

4b. Zaprawy murarskie przygotowane samodzielnie na placu budowy

- mieszanka powinna być oparta na wapie hydraulicznym z trassem klasy HL 3,5 i białym cementem marki 50 także z dodatkami trassu w proporcjach dla uzyskania wytrzymałości ok. 5-6N/mm² Klasy M5 wg PN-EN 998-2, lub dopasowana (niższa) od oryginalnych cegieł i zapraw po wzmocnieniu wg wytycznych Uniwersytetu.

5. Zaprawy fugowe

Gotowa fabryczna zaprawa wapienno-trassowa do murów narażonych na działanie warunków umiarkowanych wg PN-EN 998-2 posiadająca wymagane cechy:

- bardzo szybki pełny transport wody tak by nie tworzyć szczelnych mostków w murze,
- niska alkaliczność – brak łatworozpuszczalnych związków soli budowlanych,
- niski skurcz i podwyższona porowatość,
- wytrzymałość ok. 5-6N/mm² Klasy M5 wg PN-EN 998-2, lub dopasowana (niższa) od oryginalnych cegieł i zapraw po wzmocnieniu wg wytycznych Uniwersytetu,
- dopasowane uziarnienie i kolor do oryginału.

6. Zaprawy do uzupełniania ubytków w cegle

Gotowa fabryczna zaprawa z trassem do murów narażonych na działanie warunków umiarkowanych wg PN-EN 998-2 posiadająca wymagane cechy:

- możliwie szybki transport wody tak by nie tworzyć szczelnych mostków w murze,
- niska alkaliczność – brak łatworozpuszczalnych związków soli budowlanych,
- niski skurcz, zalecana zaprawa zbrojona mikrowłóknami,
- wytrzymałość maksymalnie ok. 8N/mm² Klasy M5 wg PN-EN 998-2, lub dopasowana (niższa) od oryginalnych cegieł po wzmocnieniu wg wytycznych uniwersytetu,
- wysoka przyczepność minimum $\geq 0,2\text{N/mm}^2$ FP A, B wg PN-EN 1015-12 oraz elastyczność pozwalająca na zakładanie w grubościach 2-50mm w jednym cyklu,
- fabrycznie barwiona w masie.

7. Zaprawy do wypełnień pustek i szczelin w murze

Gotowa fabryczna zaprawa wapienno-trassowa do murów narażonych na działanie warunków obojętnych wg PN-EN 998-2 posiadająca wymagane cechy:

- bardzo szybki pełen transport wody tak by nie tworzyć szczelnych mostków w murze,
- niska alkaliczność – brak łatworozpuszczalnych związków soli budowlanych,
- niski skurcz,
- wytrzymałość maksymalnie ok. 4-5N/mm² Klasy M5 wg PN-EN 998-2,
- bardzo dobra płynność i zdolności penetracji w murze.

8. Zaprawy fugowe do murów

Gotowe fabryczne zaprawy z trassem modyfikowane dodatkami żywicy poliakrylowej na placu budowy dla uzyskania odporności na działanie warunków surowych wg PN-EN 998-2 oraz wymaganych cech w miejscu zastosowania tj.:

- zwiększoną elastyczność – odporność na bardzo duże wahania temperatur,
- odwyższoną szczelność – niskie przewodnictwo kapilarne jako odporność na zalegający śnieg lub wodę,
- mrozoodporność,
- wytrzymałość dopasowana do oryginalnej cegły i zapraw po wzmocnieniu; jako optymalna zalecana ok. 4-5N/mm².
-

9. Wymagane parametry do farb mineralnych przy pracach konserwatorskich do polichromii i kamienia portali:

- paroprzepuszczalność V lub jej odwrotność czyli opór dyfuzyjny S_d , a ściślej dyfuzyjnie równoważna grubość warstwy powietrza. Im większa paroprzepuszczalność tym lepiej. Im mniejszy opór dyfuzyjny (dyfuzyjnie równoważna grubość warstwy powietrza) tym lepiej. Oczekiwany stosunek paroprzepuszczalności do oporu dyfuzyjnego $V = 21/S_d$ w warunkach normowych.
- połysk powierzchni. Norma PN-EN 1062-1 definiuje 3 klasy połysku: G1 – połysk, G2 – półmat oraz G3 – mat. Wymagana norma G3. Do grupy farb matowych zaliczamy wszystkie farby, dla których współczynnik odbicia jest mniejszy od 10.

10. Zaprawy do uzupełniania ubytków w kamieniu Gotowa fabryczna zaprawa z trassem do elementów narażonych na działanie warunków umiarkowanych wg PN-EN 998-2 posiadająca następujące wymagane cechy:

- możliwie szybki transport wody,

- niska alkaliczność – brak łatworozpuszczalnych związków soli budowlanych,
- niski skurcz, zalecana zaprawa zbrojona mikrowłóknami,
- wytrzymałość maksymalnie ok. 8N/mm² Klasy M5 wg PN-EN 998-2, lub dopasowana (niższa) od oryginalnych elementów po wzmocnieniu wg wytycznych Uniwersytetu,
- wysoka przyczepność minimum $\geq 0,2\text{N/mm}^2$ FP A, B wg PN-EN 1015-12 oraz elastyczność pozwalająca na zakładanie w grubościach 2-50mm w jednym cyklu,
- fabrycznie barwiona w masie.

UWAGA:

Wszelkie nazwy własne urządzeń / materiałów użyte w programie prac winny być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań które powinny zostać zastosowane. Urządzenia i materiały takie można zastąpić urządzeniami / materiałami równoważnymi innych producentów.

Dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę rozwiązań równoważnych w stosunku do przedstawionych w dokumentacji postępowania pod warunkiem, że:

- ich parametry techniczne, użytkowe i eksploatacyjne są co najmniej takie same lub lepsze od parametrów wymienionych w dokumentacji projektowej,
- nie prowadzą do zmiany rozwiązań projektowych.