

# RUREGOLD® JX Joint

System zakotwień konstrukcyjnych FRCM złożony z jednokierunkowych wiązek włókien PBO i stabilizowanej zaprawy do zakotwiania siatek RUREGOLD®



## Material

RUREGOLD® JX JOINT to system zakotwień wykonany z jednokierunkowych włókien PBO (poliparafenilenbenzobisoxazolowych) do mocowania systemów wzmocnień FRCM z siatek PBO do istniejących konstrukcji. Połączenie składa się ze zwoju długich, jednokierunkowych włókien PBO owiniętych specjalną siatką nadającą systemowi cylindryczny kształt.

System RUREGOLD® JX JOINT składa się z:

- RUREGOLD® JX JOINT: zwojów włókien PBO o średnicy 3 i 6 mm i długości 10 m;
- RUREGOLD® MJ JOINT: stabilizowanej zaprawy nieorganicznej do użytku na betonie lub konstrukcjach murowanych.

System wzmocnień wymaga impregnacji i zakotwienia konektorów RUREGOLD® JX JOINT za pomocą zaprawy RUREGOLD® MJ JOINT.

## Właściwości

System RUREGOLD® JX JOINT oraz zaprawa mineralną RUREGOLD® MJ JOINT oferuje parametry użytkowe wyższe w porównaniu z systemami FRP opartymi na żywicy epoksydowej lub poliestrowej:

- skuteczne połączenia pomiędzy konstrukcją budynku a zakładanym systemem wzmocnień umożliwia stabilność wymaganą, aby zagwarantować niezawodność wzmocnienia;
- wysoka odporność termiczna: po utwardzeniu zaprawy system nie traci właściwości w wyniku oddziaływania temperatury, w przeciwieństwie do systemów FRP, w których żywice tracą przyczepność pomiędzy 30°C a 80°C zależnie temperatury zeszklenia;
- wysoka odporność na ogień: system reaguje na ogień w taki sam sposób, co podłoże mineralne, gdyż mineralna zaprawa zachowuje swoje właściwości w temperaturach do 550°C, jest niepalna, nie wytwarza dymu i nie emituje żarzących się cząstek;
- bardzo dobra przyczepność do wszelkich materiałów w konstrukcjach betonowych i murowanych;
- wysoka wytrzymałość nawet w wilgotnych warunkach: zaprawa mineralna, w przeciwieństwie do żywicy epoksydowej, zachowuje swoje właściwości nawet w przypadku długotrwałego oddziaływania wilgoci;
- skuteczność nakładania nawet w przypadku zastosowania na wilgotnym podłożu: wilgoć wspomaga przyleganie do zaprawy hydraulicznej, natomiast zmniejsza przyleganie żywic nieorganicznych do podłoża;
- prostota wykonania: zaprawa mineralna przygotowywana jest w ten sam sposób, co każda zaprawa cementowa;
- możliwość stosowania w różnych warunkach otoczenia: brak ograniczeń w zakresie temperatur od 5 °C do 40 °C, w porównaniu do wzmocnień żywiczych FRP o węższym zdecydowanie węższym zakresie temperatur;
- nietoksyczność zastosowanych zapraw dla pracowników i środowiska: działają one podobnie do tradycyjnych zapraw cementowych, podczas gdy żywice epoksydowe są szkodliwe przy wdychaniu oraz styczności ze skórą i wymagają stosowania odpowiedniego wyposażenia do ochrony dróg oddechowych oraz specjalnych rękawic;



- łatwe czyszczenie narzędzi: wystarczy użyć wody, nie ma potrzeby użycia rozpuszczalników szkodliwych dla ludzkiego zdrowia i środowiska, jak przy czyszczeniu żywic.

## Obszary Zastosowań

System RUREGOLD® JX JOINT używany jest do łączenia systemu wzmocnień konstrukcyjnych RUREGOLD® do podłoża wykonanego z betonu lub muru, również w przypadku zagrożenia na działanie ognia lub wysokich temperatur.

## Aplikacja

### Czynności wstępne

- Wykonać otwory w podłożu o głębokości, nachyleniu i odległości określonej w projekcie używając urządzenia odpowiedniego dla wierzonego materiału.
- Jeśli konektory używane będą do zakotwienia wzmocnień konstrukcyjnych, należy wiercić po jego nałożeniu i pełnym utwardzeniu zaprawy.

### Przygotowanie podłoża

- Usunąć pył i cząstki wytworzone w trakcie wiercenia od wewnątrz przy użyciu strumienia sprężonego powietrza, w celu zapewnienia optymalnej przyczepności zaprawy do podłoża.

### Przygotowanie materiału

- Wlać około 90% zalecanej ilości wody do mieszalnika, następnie uruchomić mieszadło, nieprzerwanie podając RUREGOLD® MX MASONRY w celu uzyskania zaprawy bez grudek. Mieszać przez co najmniej 3 minuty. Dodać pozostałą ilość wody zgodnie z tabelą mieszania (nie przekraczać maksymalnego limitu 21% równego 1.05 litra na każde opakowanie 5 kg).
- Przyciąć włókna RUREGOLD® JX JOINT do długości równej głębokości wywierconego otworu plus przynajmniej 15 cm na obu końcach aby umożliwić zamocowanie do powierzchni konstrukcji.

### Zakładanie

- Nasycić otwór wodą i usunąć jej nadmiar wody.
- Wyciągnąć włókna specjalnej siatki z jednej strony, uważając, aby nie wyciągnąć ich całkowicie, lecz tylko do długości, która ma zostać umieszczona w otworze,; rozłożyć zwój włókien PBO w celu ułatwienia późniejszej impregnacji zaprawą RUREGOLD® MJ JOINT.
- Zaimpregnować włókna poprzez całkowite zanurzenie konektora w zaprawie RUREGOLD® MJ JOINT. W celu usprawnienia, zastosować porcję wcześniej zmieszanej zaprawy RUREGOLD® MJ JOINT i rozcieńczyć ją dodatkowo wodą do konsystencji zawiesiny (4 części świeżej zaprawy + 1 część wody).
- Nałożyć z powrotem specjalną siatkę ograniczającą, ostrożnie ściskając włókna nasączone w zaprawie.
- Wypełnić otwór zaprawą RUREGOLD® MJ JOINT za pomocą pistoletu RUREGOLD® PISTOLA.
- Wprowadzić zaimpregnowane łączniki do otworu, wpychając je do samego końca.
- Usunąć siatkę z części łącznika wystającej z otworu.
- Nałożyć pierwszą warstwę RUREGOLD® MJ JOINT o grubości 3 - 4 mm na powierzchnię wzmacnianą systemem RUREGOLD® przy otworze, z którego wystają włókna konektora.
- Rozdzielić włókna konektora i rozłożyć je po powierzchni i całkowicie zakryć drugą warstwą zaprawy RUREGOLD® MJ JOINT o grubości 3-4 mm.

## Właściwości techniczne

WŁAŚCIWOŚCI WŁÓKNA PBO (poliparafenilenbenzobisoxazolowego)	
Napężenie rozciągające	5.8 GPa
Moduł sprężystości	270 GPa
Gęstość włókna	1.56 g/cm <sup>3</sup>
Graniczne odkształcenie przy zerwaniu	2,15 %

WŁAŚCIWOŚCI ZAPRAWY NIEORGANICZNEJ RUREGOLD® MJ JOINT	
Konsystencja (UNI EN 13395-1)	190 MM
Ciężar właściwy świeżo ułożonej zaprawy	1.80 ± 0.05 g/cm <sup>3</sup>
Ilość wody na op. 5 KG RUREGOLD® MJ JOINT	1 – 1.05 litra (ekwiwalent 20-21 %)
Zużycie zaprawy na 10 m konektora	8 - 10 kg
Wytrzymałość na ściskanie (UNI EN 196-1)	40.0 MPa
Wytrzymałość na zginanie (UNI EN 196-1)	3.0 MPa
Sieczny moduł sprężystości (UNI EN 13412)	18,500 MPa

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE RUREGOLD® JX JOINT		
Średnica	3 mm	6 mm
Napężenie rozciągające przy zerwaniu	≥1500 MPa	≥1500 MPa
Rozszerzanie ścinające betonu	4‰	4‰
Rozszerzanie ścinające konstr. murowanej	5‰	5‰

WŁAŚCIWOŚCI SYSTEMU RUREGOLD® JX JOINT	
Klasyfikacja reakcji na ogień (UNI EN 13501-1)	A2 – nie wzmaga płomieni s1 – prawie bez dymu d0 – brak palących się kropli i odpadów płonących

## Przechowanie

- RUREGOLD® JX JOINT: opakowanie przechowywać w suchym miejscu z dala od źródeł ciepła.
  - RUREGOLD® MJ JOINT: wrażliwe na wilgoć – przechowywać w suchym pomieszczeniu w +5 °C do +35 °C.
- Po otwarciu opakowania zużyć całą zawartość. Zamknięte opakowanie można przechowywać przez 24 miesiące od daty zapakowania.

## Zgodność systemów wzmocnień konstrukcyjnych z Normą Europejską UNI EN 13501-1 (Klasyfikacja ogniowa)

*FRCM: Fiber Reinforced Cementitious Matrix (Wzmocnienie Włókniste w Zaprawie Cementowej)*

Wzmocnienia konstrukcyjne FRCM takie, jak RUREDIL® X JOINT klasyfikowane są, jako materiały, które nie wymagają nawet najbardziej skrajnych pożarów. Nie wytwarzają one toksycznego dymu ani cząstek żarowych, które mogłyby stanowić potencjalne zagrożenie w przypadku pożaru.

Klasyfikacja reakcji na ogień: A2 – s1,d0

*FRP: Fiber Reinforced Polymer (Polimer Wzmacniany Włóknami)*

Wzmocnienia konstrukcyjne typu FRP, montowane przy pomocy żywicy epoksydowej, są z kolei klasyfikowane, jako materiały łatwopalne podatne na zapalność małym płomieniem.

Klasyfikacja reakcji na ogień: E

Systemy FRP wymagają wytwarzanie i/lub rozprzestrzenianie ognia, w związku z czym muszą być stosownie zabezpieczane środkami pęcznijącymi (zgodnie z D.T. 200/2004)..

## Parametry mechaniczne

Zgodnie z Dokumentem Technicznym CNR D.T.200/2004, skala wzmocnienia musi zostać obliczona mając na uwadze współczynnik:  $\epsilon_{fd} = \min \{ \epsilon_{frd}, \epsilon_{fdd} \}$  gdzie:

$\epsilon_{frd}$  = krańcowe zniekształcenie wzmocnienia

$\epsilon_{fdd}$  = maksymalne rozszerzenie w wyniku ścinania pośredniego

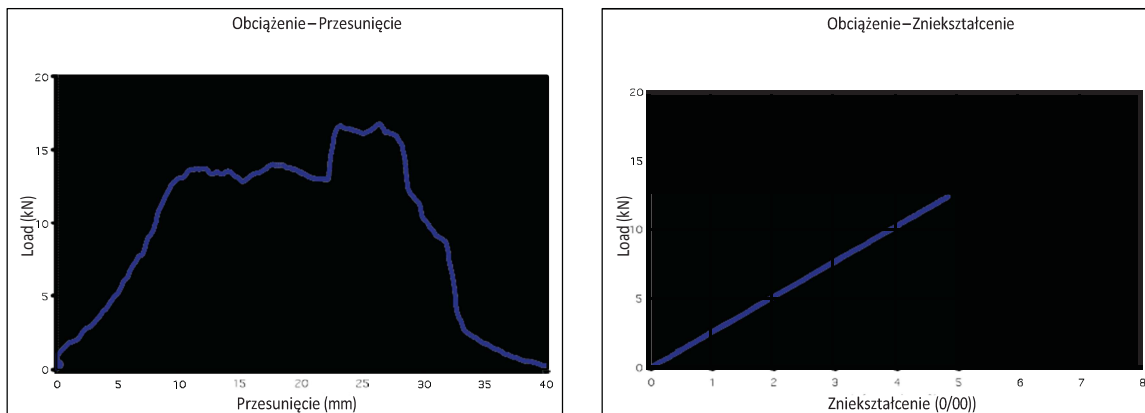
Ważne jest zatem dokładne określenie warstwy międzyfazowej pomiędzy wzmocnieniem a podłożem na etapie planowania, a następnie obliczenie wartości  $\epsilon_{fd}$ .

Przeprowadzone zostały badania w celu oceny wydajności połączeń RUREGOLD® JX JOINT:

- badania naprężenia rozciągającego przeprowadzone na połączeniu za pomocą otworów wykonanych w blokach betonowych (metoda wewnętrzna);
- badania przylegania do ścian murowanych przeprowadzone były przy wykorzystaniu testu podwójnego ścinania (Yao et al, 2004).

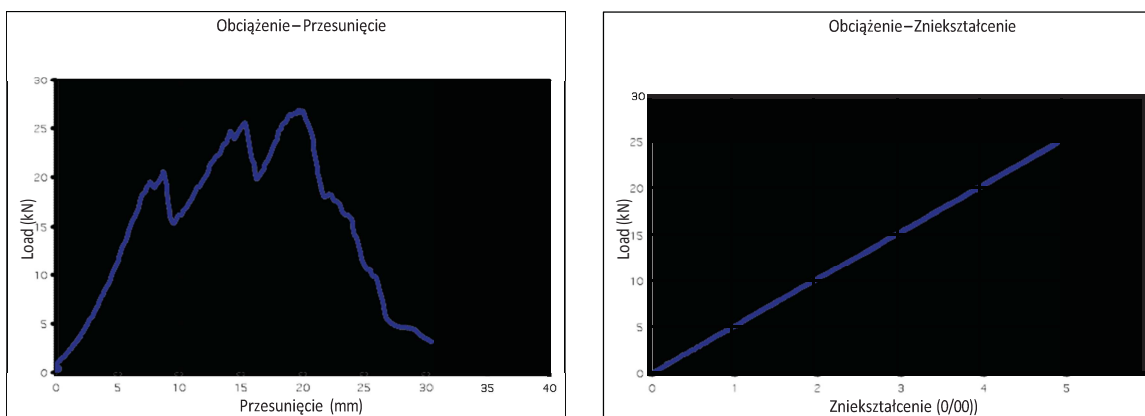
Poniższe wykresy przedstawiające przeprowadzone badania podane są w ramach przykładu.

## RUREGOLD® JX JOINT średnica 3 mm - RUREGOLD® MJ JOINT



Rys. 1.  
Badanie naprężenia rozciągającego na otworach wykonanych w blokach betonowych.

## RUREGOLD® JX JOINT średnica 3 mm - RUREGOLD® MJ JOINT



Rys. 2.  
Badanie przylegania do ścian murowanych przy wykorzystaniu testu podwójnego ścinania.

## UWAGA:

**Plan projektu wzmocnień musi być, jak w przypadku wszystkich materiałów kompozytowych, oparty na dokładnej ocenie właściwości wzmocnianej konstrukcji. W szczególności, konieczne jest zbadanie jakości materiałów w konstrukcji (betonu, stali, cegieł i zaprawy), ich stanu oraz wydajności statycznej (dla przykładu, ilości obecnego zbrojenia metalowego, stanu prętów zbrojeniowych oraz korozji zbrojeń). Konieczna jest również ocena reakcji konstrukcji na przeciążenia przed i po wzmocnieniu.**

**Projektant musi zaznajomić się z właściwościami mechanicznymi i wytrzymałością wzmocnień konstrukcyjnych w różnych temperaturach i wilgotnościach, w których mogą one być nakładane. Przed przekazaniem projektu wykonawczego projektant musi przeprowadzić badania na placu budowy w celu oceny właściwości mechanicznych konstrukcji oraz miejscowe uszkodzenia (pęknięcia i kruszenie), które należy naprawić. Ogólne badanie obciążeń przeprowadzić należy przed i po wzmocnieniu w celu potwierdzenia działania kompozytowego/konstrukcyjnego systemu naprawczego.**

**Kierownik robót musi przeprowadzić gruntowne zbadać materiał kompozytowy pod kątem właściwości mechanicznych i stabilności w różnych warunkach otoczenia, zgodności z warunkami określonymi przez projektanta dot. powierzchni przylegania oraz przeprowadzić badania sprawdzające, jak również standardowe badania instalacji, w tym nałożenia materiału kompozytowego.**

## RUREGOLD® JX JOINT INFORMACJE KATALOGOWE

### Specyfikacje chemiczne/fizyczne:

Długość: 10m ± 3%

### Skład ogólny:

Zwój włókien PBO.

### Definicja funkcji:

konektor z włókna PBO do mocowania wzmocnień konstrukcyjnych na bazie zaprawy mineralnej RUREGOLD®.

### Opakowanie

Zwój 10 m,  
ϕ 3 mm

Zwój 10 m,  
ϕ 6 mm

### Kod

0109401020

0109401030

### Zużycie

Zachować dodatkowy zapas przynajmniej 15 cm ponad głębokość otworu z każdej strony w celu zakotwienia do podłoża.

Nasza spółka posiada certyfikat zgodny z normą UNI EN ISO 9001:2008 nadany przez ICMQ oraz Certiquality dot.: „Projektowania, produkcji i sprzedaży produktów chemicznych i produktów specjalnych dla budownictwa”. Nasz system jakości oparty jest na sprzedaży katalogowej, narzędziu umownej współpracy pomiędzy naszą spółką a klientami. Za pomocą tego narzędzia Ruredil gwarantuje, iż produkty zamawiane przez klientów są zgodne ze specyfikacjami chemicznymi i fizycznymi podanymi w niniejszej karcie informacji technicznej. Taka metoda sprzedaży zwalnia spółkę z konieczności wydawania świadectw badań, które gwarantują wyłącznie parametry pojedynczej dostawy.

Revision 09.2012

## RUREGOLD® MJ JOINT INFORMACJE KATALOGOWE

### Specyfikacje chemiczne/fizyczne:

Gęstość (świeża zaprawa):  
1.80 ± 0.05 g/cm<sup>3</sup>  
Konsystencja: 190 mm ±  
10

### Skład ogólny:

Stabilizowana zaprawa mineralna.

### Zastosowanie:

Stabilizowana nieorganiczna zaprawa do impregnacji i mocowania konektora RUREGOLD® JX JOINT.

### Opakowanie

Wiadro 5 kg

### Kod

0109454020

### Zużycie

0.8 – 1.0  
kg/bieżący  
konektora,  
Tj. około 2 wiaderka  
na 1 zwój produktu.

Nasza spółka posiada certyfikat zgodny z normą UNI EN ISO 9001:2008 nadany przez ICMQ oraz Certiquality dot.: „Projektowania, produkcji i sprzedaży produktów chemicznych i produktów specjalnych dla budownictwa”. Nasz system jakości oparty jest na sprzedaży katalogowej, narzędziu umownej współpracy pomiędzy naszą spółką a klientami. Za pomocą tego narzędzia Ruredil gwarantuje, iż produkty zamawiane przez klientów są zgodne ze specyfikacjami chemicznymi i fizycznymi podanymi w niniejszej karcie informacji technicznej. Taka metoda sprzedaży zwalnia spółkę z konieczności wydawania świadectw badań, które gwarantują wyłącznie parametry pojedynczej dostawy.

Revision 09.2012