| Rozdział | Zawartość | Strona |
|---|---|---|
| 2 | Zaprawy fugowe do okładzin ceramicznych w obiektach mieszkalnych i przemysłowych oraz zaprawy do kostki brukowej | 41 |
| 2.1 | Systemy produktów Sopro dla budownictwa zrównoważonego | 51 |

## Podstawy

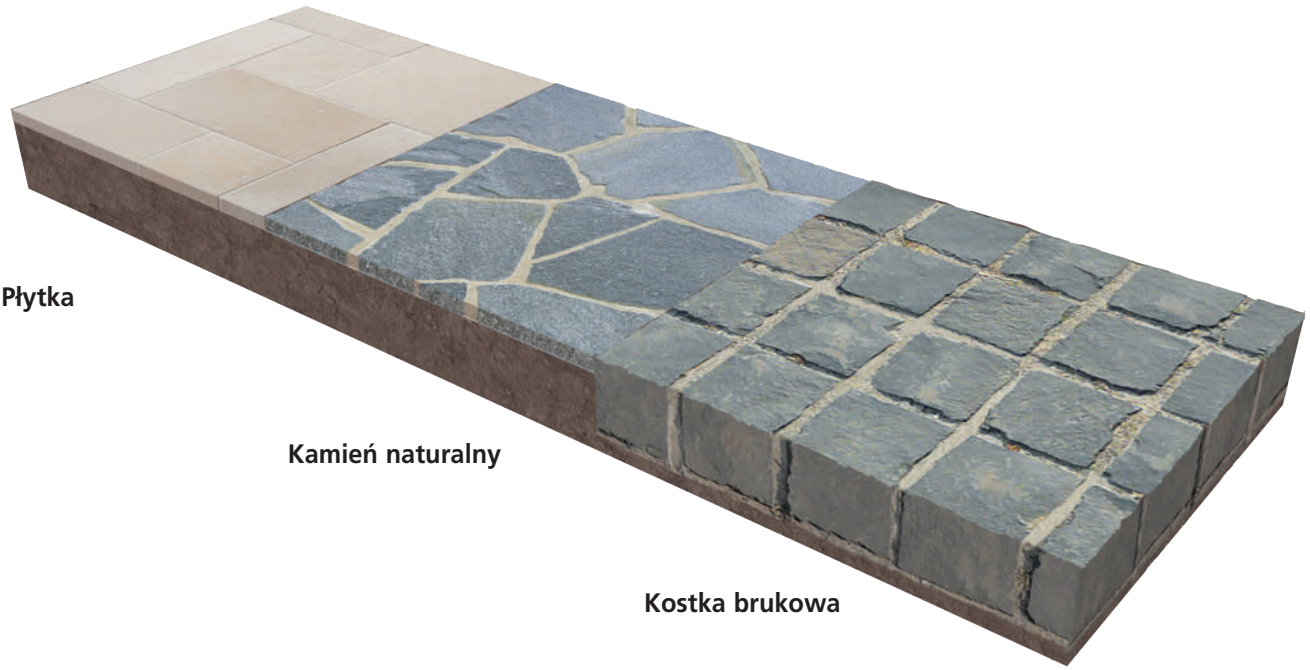
**Wybór właściwej zaprawy do fugowania** decyduje o trwałości okładzin ceramicznych i okładzin z kamienia naturalnego.

Zaprawa fugowa powinna sprostać obciążeniom przewidzianym dla danej powierzchni, na której została zabudowana, pozostając przez długi czas bez uszkodzeń.

Już na etapie projektowania należy dokonać analizy sposobu użytkowania obłożonej płytkami i zafugowanej powierzchni. Pozwoli to uniknąć szkód spowodowanych niewłaściwym doborem materiałów.

### Należy zwrócić uwagę na:

- **Obciążenie ruchem (wózki przemysłowe, ruch pieszy itp.) i związaną z tym ścieralność zewnętrznej powierzchni fug**
- **Obciążenia chemiczne (kwasy/ługi)**
- **Powstające w wyniku zmian temperatury naprężenia, wpływające na odkształcenia podłoża**
- **Sposoby czyszczenia powierzchni (np. mycie strumieniem wody pod ciśnieniem) w różnych przedziałach czasowych**
- **Rodzaj okładziny (kamień naturalny, gres itp.)**
- **Miejsca zastosowania (obszary podwodne, zbiorniki wody pitnej itp.)**
- **Szerokość, głębokość oraz kolor fug**




Aby sprostać różnorodnym wymaganiom, opracowane zostały specjalne zaprawy fugowe, które przedstawiono na kolejnych stronach poradnika.

## Podstawy

Również zaprawy fugowe, podobnie jak zaprawy klejowe, muszą spełniać określone wymogi techniczne.

Są one zdefiniowane w Europejskiej Normie PN-EN 13888 (lub normie ISO 13007 cz.3).

Zgodnie z normą PN-EN 13888 cementowe zaprawy do spoinowania oznaczone są symbolem CG, a zaprawy do spoinowania na bazie żywic reaktywnych symbolem RG.

**CG ➥ cementowe zaprawy do spoinowania płytek**

**RG ➥ zaprawy na bazie żywic reaktywnych do spoinowania płytek**

Cementowe zaprawy do spoinowania podlegają badaniom i ocenie właściwości podstawowych i dodatkowych. Zaprawa spełniająca wymagania podstawowe zostaje oznakowana symbolem CG1, a zaprawa spełniająca wymagania dodatkowe zostaje oznakowana symbolem CG2.

| CG1 | |
|---|---|
| Odporność na ścieranie | ≤ 2000 mm³ |
| Wytrzymałość na zginanie po przechowywaniu w warunkach suchych | ≥ 2,5 N/mm² |
| Wytrzymałość na zginanie po cyklach zamrażania i rozmrażania | ≥ 2,5 N/mm² |
| Wytrzymałość na ściskanie po przechowywaniu w warunkach suchych | ≥ 15 N/mm² |
| Wytrzymałość na ściskanie po cyklach zamrażania i rozmrażania | ≥ 15 N/mm² |
| Skurcz | ≤ 3 mm/m |
| Absorpcja wody po 30 minutach | ≤ 5 g |
| Absorpcja wody po 240 minutach | ≤ 10 g |

| CG2 W, CG2 A, CG2 WA (wymagania dodatkowe) | |
|---|---|
| Wysoka odporność na ścieranie (=A) | ≤ 1000 mm³ |
| Zmniejszona absorpcja wody po 30 minutach (=W) | ≤ 2 g |
| Zmniejszona absorpcja wody po 240 minutach (=W) | ≤ 5 g |

Zaprawy na bazie żywic reaktywnych, ze względu na swój skład, aby uzyskać oznakowania RG zgodnie z PN-EN 13888, muszą spełniać najwyższe wymagania.

| Właściwości RG | Wymagania |
|---|---|
| Odporność na ścieranie | ≤ 250 mm³ |
| Wytrzymałość na zginanie po przechowywaniu w warunkach suchych | ≥ 30 N/mm² |
| Wytrzymałość na ściskanie po przechowywaniu w warunkach suchych | ≥ 45 N/mm² |
| Skurcz | ≤ 1,5 mm/m |
| Absorpcja wody po 240 minutach | ≤ 0,1 g |

W związku z tym, że zaprawy do spoinowania Sopro na bazie żywicy epoksydowej stosowane są również do klejenia płytek i mozaiki, badane są zgodnie z normą PN-EN 12004 (Kleje do płytek ceramicznych; patrz rozdział 1).

## Zalecenia

### Zastosowania przemysłowe/usługowe

Duże obciążenia mechaniczne i chemiczne fugowanych powierzchni przemysłowych (przemysł przetwórstwa żywności).

**Sopro TFb**
**Fuga szeroka 3-30 mm – wysokowytrzymała**

Cementowa, szybkowiążąca, wysokowytrzymała, zawierająca tras zaprawa fugowa, spełniająca wymagania normy PN-EN 13888 CG2 WA, do stosowania w obszarach szczególnie narażonych na mocne obciążenia. Dzięki zastosowaniu bardzo drobnych cementów w technologii Mikrodur® charakteryzuje się wysoką odpornością na obciążenia mechaniczne i ścieranie.

### Basen

Wysokowytrzymała, cementowa zaprawa fugowa wraz z okładziną ceramiczną w niecce basenowej.

**Sopro TFb**
**Fuga szeroka 3-30 mm – wysokowytrzymała**

Cementowa, szybkowiążąca, wysokowytrzymała, zawierająca tras zaprawa fugowa, spełniająca wymagania normy PN-EN 13888 CG2 WA, do stosowania obszarach szczególnie narażonych na mocne obciążenia. Dzięki zastosowaniu bardzo drobnych cementów w technologii Mikrodur® charakteryzuje się wysoką odpornością na obciążenia mechaniczne i ścieranie.

Do spoinowania materiałów okładzinowych z kamionki, gresu, klinkieru, płyt łamanych oraz płyt z kamienia naturalnego.
Również do fugowania typowej ceramiki basenowej, składającej się z płytek i kształtek, tworzących rynny przelewowe.

# Zalecenia

## Obiekty odnowy biologicznej

Wysokowytrzymała, drobnoziarnista zaprawa fugowa. Przykładowe zastosowanie np. powierzchnie w obiektach odnowy biologicznej z małoformatowych płytek i mozaiki.

**Sopro TF+**
**Fuga wąska 1-10 mm – wysokowytrzymała**

Cementowa, szybkowiążąca, wysokowytrzymała, zawierająca tras zaprawa fugowa, spełniająca wymagania normy PN-EN 13888 CG2 WA, do stosowania w szczególnie mocno obciążonych obszarach. Wysoka wytrzymałość na ściskanie i ścieranie dzięki zastosowaniu bardzo drobnych cementów w technologii Mikrodur®. Fuga o trwałych barwach, nie tworząca osadów wapiennych na powierzchni, do spoinowania okładzin z kamionki, gresu, płyt betonowych i kamiennych. Szczególnie nadaje się do mozaiki szklanej, porcelanowej i drobnej. Przeznaczona również do stosowania w basenach kąpielowych, obiektach odnowy biologicznej, natryskach jasko alternatywa dla zapraw fugowych na bazie żywic reaktywnych. Dla uzyskania fugi z efektem złotego lub srebrnego połysku fugę Sopro TF+ można zmieszać z brokatem Sopro.

## Zbiorniki wody pitnej

Hydraulicznie wiążąca zaprawa fugowa do zbiorników wody pitnej.

### Sprawdzony i polecany system, stosowany w zbiornikach wody pitnej:

**Sopro No.1 400 extra**
**Multifunkcyjna, wysokoelastyczna, odkształcalna zaprawa klejowa S1**

Multifunkcyjna, wysokoelastyczna, odkształcalna, cementowa zaprawa klejowa cienkowarstwowa, spełniająca wymagania normy PN-EN 12004 C2 TE S1, do przyklejania i mocowania okładzin ceramicznych oraz niewrażliwego na przebarwienia kamienia naturalnego. Szczególnie zalecana do stosowania w zbiornikach wody pitnej, basenach kąpielowych, a także na tarasach, elewacjach, podłogach i ścianach ogrzewanych oraz w obiektach usługowych i przemysłowych.

**Sopro TF+**
**Fuga wąska 1-10 mm – wysokowytrzymała**

Cementowa, szybkowiążąca, wysokowytrzymała, zawierająca tras zaprawa fugowa, spełniająca wymagania normy PN-EN 13888 CG2 WA, do stosowania w szczególnie mocno obciążonych obszarach. Wysoka wytrzymałość na ściskanie i ścieranie dzięki zastosowaniu bardzo drobnych cementów w technologii Mikrodur®. Do spoinowania materiałów okładzinowych również w zbiornikach wody pitnej.

## Zalecenia

### Strefy mokre (z wodą rozpryskową)

Strefy mokre i wilgotne (np. łazienki domowe). Natryski z okładziną o niskiej nasiąkliwości (gres), z zastosowaniem zaprawy fugowej, odpornej na przenikanie wody i zabrudzenia.

**Sopro DF 10®**
**Design Fuga Flex 1-10 mm**

Cementowa, elastyczna, szybkowiążąca zaprawa fugowa o trwałych barwach i wysokiej wytrzymałości, spełniająca wymagania normy PN-EN 13888 CG2 WA, do spoinowania wszystkich okładzin ceramicznych i kamiennych.

Zwiększona ochrona przed rozwojem pleśni i mikroorganizmów oraz brak osadów wapiennych zapewnia trwale utrzymujący się estetyczny wygląd fugi w pomieszczeniach i na zewnątrz, a szczególnie w obszarach narażonych na oddziaływanie wilgoci. Dzięki efektowi perlenia oraz zastosowaniu technologii Hydrodur® fugę cechuje zwiększona odporność na przenikanie wody i zabrudzenia. Do basenów zalecamy Sopro TF+, TFb, Sopro FEP plus, Sopro FEP 604. Dla uzyskania fugi z efektem złotego lub srebrnego połysku fugę Sopro DF 10® można zmieszać z brokatem Sopro.

### Płytki szkliwione (chłonna ceramika)

Powierzchnie ścian pomieszczeń mokrych najczęściej wykańczane są płytkami ceramicznymi o wyższej nasiąkliwości.

**Sopro Saphir®**
**Fuga perłowa 1-6 mm**

Cementowa, elastyczna, odporna na wnikanie wody i zabrudzenia zaprawa fugowa
z efektem perlenia, spełniająca wymagania normy PN-EN 13888 CG2 WA, do spoinowania chłonnych płytek ceramicznych.
Jest łatwa w obróbce, posiada dobre właściwości zmywalne. Gładka i delikatna powierzchnia fugi, jak również trwałość kolorów wpływają na estetyczny wygląd spoiny. Szczególnie nadaje się do pomieszczeń wilgotnych i mokrych.

# Zalecenia

## Gres (ceramika o bardzo niskiej nasiąkliwości)

Powierzchnie podłóg są dzisiaj standardowo okładane płytkami gresowymi, które charakteryzują się bardzo niską nasiąkliwością.

**Sopro DF 10®**
**Design Fuga Flex 1-10 mm**

Cementowa, elastyczna, szybkowiążąca zaprawa fugowa o trwałych barwach, nie tworząca osadów wapiennych na powierzchni, spełniająca wymagania normy PN-EN 13888 CG2 WA, do spoinowania wszystkich okładzin ceramicznych i kamiennych.

Zwiększona ochrona przed rozwojem pleśni i mikroorganizmów oraz brak osadów wapiennych zapewnia trwale utrzymujący się estetyczny wygląd fugi w pomieszczeniach i na zewnątrz, a szczególnie w obszarach narażonych na oddziaływanie wilgoci. Dzięki efektowi perlenia oraz zastosowaniu technologii Hydrodur® fugę cechuje zwiększona odporność na przenikanie wody i zabrudzenia.
Również do fugowania cienkich płytek i płyt (≤ 4 mm). Dla uzyskania fugi z efektem złotego lub srebrnego połysku fugę Sopro DF 10® można zmieszać z brokatem Sopro.

## Powierzchnie zewnętrzne obciążone zmiennymi warunkami atmosferycznymi

Elastyczna, hydraulicznie wiążąca zaprawa fugowa do zastosowań na tarasach, balkonach, elewacjach oraz na posadzki z ogrzewaniem podłogowym.

**Sopro FL plus**
**Fuga elastyczna plus 2-20 mm**

Cementowa, elastyczna, szybkowiążąca, mrozoodporna, do szybkiego obciążania zaprawa fugowa o trwałych barwach, nie tworząca osadów wapiennych na powierzchni, spełniająca wymagania normy PN-EN 13888 CG2 WA, do spoin wąskich i szerokich w pomieszczeniach i na zewnątrz, na ściany i podłogi.

O wyjątkowo dobrych właściwościach fugowania i zmywania okładziny oraz optymalnym wypełnieniu spoiny. Do spoinowania płyt kamionkowych, gresowych, betonowych i kamiennych, ceramicznych płyt łupanych, pustaków szklanych oraz okładzin klinkierowych. Dzięki efektowi perlenia oraz zastosowaniu technologii Hydrodur® fugę cechuje zwiększona odporność na przenikanie wody i zabrudzenia.
Również nadaje się do stosowania na podłogach ogrzewanych.
Dla uzyskania fugi z efektem złotego lub srebrnego połysku fugę Sopro FL plus można zmieszać z brokatem Sopro.

## Zalecenia

### Duże powierzchnie

W przypadku fugowania dużych powierzchni idealnym wyborem jest fuga Sopro FL plus wyjątkowo łatwa w zabudowie i zmywaniu.

**Sopro FL plus**
**Fuga elastyczna plus 2-20 mm**

Cementowa, elastyczna, szybkowiążąca, mrozoodporna, do szybkiego obciążania zaprawa fugowa o trwałych barwach, nie tworząca osadów wapiennych na powierzchni, spełniająca wymagania normy PN-EN 13888 CG2 WA, do spoin wąskich i szerokich w pomieszczeniach i na zewnątrz, na ściany i podłogi.

O wyjątkowo dobrych właściwościach fugowania i zmywania okładziny oraz optymalnym wypełnieniu spoiny. Do spoinowania płyt kamionkowych, gresowych, betonowych i kamiennych, ceramicznych płyt łupanych, pustaków szklanych oraz okładzin klinkierowych. Dzięki efektowi perlenia oraz zastosowaniu technologii Hydrodur® fugę cechuje zwiększona odporność na przenikanie wody i zabrudzenia.
Również nadaje się do stosowania na podłogach ogrzewanych.
Dla uzyskania fugi z efektem złotego lub srebrnego połysku fugę Sopro FL plus można zmieszać z brokatem Sopro.

### Kamień naturalny

Fugowanie płyt z kamienia naturalnego bez przebarwień i wykwitów wapiennych.

**Sopro DF 10®**
**Design Fuga Flex 1-10 mm**

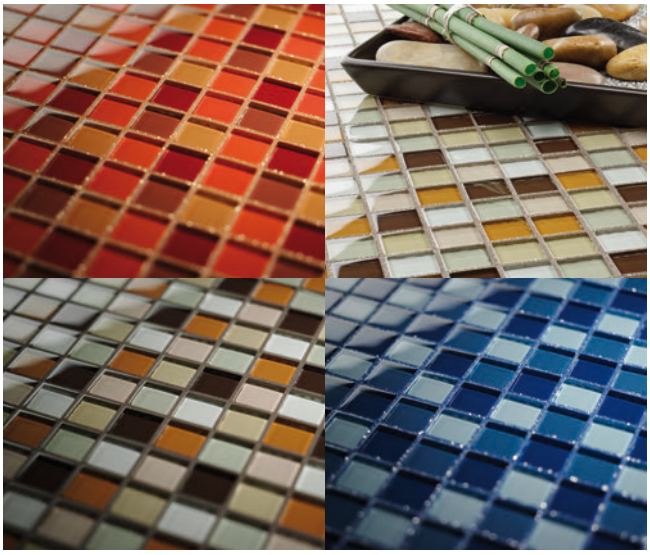
Cementowa, elastyczna, szybkowiążąca, o wysokiej wytrzymałości zaprawa fugowa o trwałych barwach, nie tworząca osadów wapiennych na powierzchni, spełniająca wymagania normy PN-EN 13888 CG2 WA, do spoinowania wszystkich okładzin ceramicznych i kamiennych.

Zwiększona ochrona przed rozwojem pleśni i mikroorganizmów oraz brak osadów wapiennych zapewnia trwale utrzymujący się estetyczny wygląd fugi w pomieszczeniach i na zewnątrz, a szczególnie w obszarach narażonych na oddziaływanie wilgoci. Dzięki efektowi perlenia oraz zastosowaniu technologii Hydrodur® fugę cechuje zwiększona odporność na przenikanie wody i zabrudzenia.

Dla uzyskania fugi z efektem złotego lub srebrnego połysku fugę Sopro DF 10® można zmieszać z brokatem Sopro.

## Zalecenia

### Mozaika szklana



Mozaika szklana zafugowana różnymi kolorami fugi Sopro FEP plus.

**Sopro FEP plus**
**Fuga epoksydowa plus 2-12 mm**

Dwuskładnikowa, wysokowytrzymała, epoksydowa zaprawa fugowa i klej do płytek i płyt ceramicznych w przypadku oddziaływania wód agresywnych, chemikaliów i kwasów (prosimy zapoznać się z Tabelą odporności chemicznej!), naturalnych tłuszczów, oddziaływania wypłukującego oraz obciążeń wysokim ciśnieniem wody. Do klejenia i fugowania mozaiki szklanej, porcelanowej i drobnej, gdy wskazana jest jednakowa barwa zaprawy.

Do stosowania w obszarach usługowych i przemysłowych, laboratoriach, kuchniach przemysłowych, basenach (z wodą termalną), balkonach i tarasach oraz na podłogach ogrzewanych.

Mozaika szklana zafugowana cementową, o trwałych barwach, fugą Sopro DF 10®

**Sopro DF 10®**
**Design Fuga Flex 1-10 mm**

Cementowa, elastyczna, szybkowiążąca, o wysokiej wytrzymałości zaprawa fugowa o trwałych barwach, nie tworząca osadów wapiennych na powierzchni, spełniająca wymagania normy PN-EN 13888 CG2 WA, do spoinowania wszystkich okładzin ceramicznych i kamiennych.

Zwiększona ochrona przed rozwojem pleśni i mikroorganizmów oraz brak osadów wapiennych zapewnia trwale utrzymujący się estetyczny wygląd fugi w pomieszczeniach i na zewnątrz, a szczególnie w obszarach narażonych na oddziaływanie wilgoci. Dzięki efektowi perlenia oraz zastosowaniu technologii Hydrodur® fugę cechuje zwiększona odporność na przenikanie wody i zabrudzenia. Również do spoinowania cienkich płytek i płyt (≤ 4 mm). Do basenów zalecamy Sopro TF+, TFb, Sopro FEP plus lub Sopro FEP.

Dla uzyskania fugi z efektem złotego lub srebrnego połysku fugę Sopro DF 10® można zmieszać z brokatem Sopro.

## Zalecenia

### Fuga na bazie żywicy epoksydowej przy dużym obciążeniu kwasami

Zaprawa fugowa na bazie żywicy epoksydowej w warunkach dużych obciążeń kwasami, chemikaliami np. pomieszczenia do ładowania baterii akumulatorowych.

**Sopro FEP plus**
**Fuga epoksydowa plus 2-12 mm**

Dwuskładnikowa, wysokowytrzymała, epoksydowa zaprawa fugowa i klej do płytek, i płyt ceramicznych w przypadku oddziaływania wód agresywnych, chemikaliów i kwasów (prosimy zapoznać się z Tabelą odporności chemicznej!), naturalnych tłuszczów, oddziaływania wypłukującego oraz obciążeń wysokim ciśnieniem wody, spełniająca wymagania normy PN-EN 13888 CG2 WA i normy PN-EN 12004 RG.

**Sopro FEP 604**
**Fuga epoksydowa wąska, specjalna**

Trzyskładnikowa, wysokowytrzymała zaprawa epoksydowa. Żywica, utwardzacz i piasek kwarcowy Sopro QS 507 są mieszane na budowie. Do spoinowania ceramicznych płytek i płyt przy obciążeniu agresywnymi wodami, chemikaliami i kwasami (prosimy zapoznać się z Tabelą odporności chemicznej!), naturalnymi tłuszczami, wodą pod ciśnieniem i oddziaływaniem wypłukującym.

Do stosowania na balkonach i tarasach, w obszarach usługowych i przemysłowych, laboratoriach, kuchniach przemysłowych, basenach (z wodą termalną). Do uzupełniania wypłukanych spoin cementowych przy pracach remontowych oraz spoinowania posadzek wibrowanych.

### Odprowadzanie ścieków

Spoinowanie odporne na fekalia i siarczany w obszarach kanalizacyjnych i pomieszczeniach przeznaczonych do hodowli zwierząt.

**Sopro TFb**
**Fuga szeroka 3-30 mm – wysokowytrzymała**

Cementowa, szybkowiążąca zaprawa fugowa, spełniająca wymagania normy PN-EN 13888 CG2 WA, do spoinowania powierzchni użytkowych w publicznych systemach kanalizacji, jak np. rynien przelewowych, osadników w strefach wymiany wody oraz obszarów cokołów w pomieszczeniach odprowadzających ścieki. Również do stosowania w węzłach sanitarnych oraz pomieszczeniach, przeznaczonych do hodowli zwierząt. Fugę charakteryzuje wysoka odporność na ścieranie i oddziaływanie substancji agresywnych. Do spoinowania płyt kamionkowych i płyt ułożonych z przesunięciem kolejnego rzędu o połowę, względnie jedną trzecią.

## Zalecenia

### Fugowanie wodoprzepuszczalne

Drenażowa zaprawa fugowa do spoinowania nawierzchni z kostki brukowej w obszarze zewnętrznym.

Zaprawa fugowa do spoinowania wielkoformatowych, pogrubionych płyt gresowych w systemie drenażowym Sopro lub na warstwie grysu.

### Fugowanie w obszarach mocno obciążonych

Wysokowytrzymała, cementowa, odporna na mróz i działanie soli do odladzania zaprawa fugowa do spoinowania nawierzchni z kostki brukowej na powierzchniach podlegających wysokim obciążeniom.

**Patrz: rozdział 13 „Fugowanie okładzin brukowych”**

**Sopro EPF**
**Fuga epoksydowa, dwuskładnikowa do kostki brukowej**

Dwuskładnikowa, wodoprzepuszczalna, nie zawierająca rozpuszczalników zaprawa fugowa na bazie emulgującej żywicy epoksydowej, do spoinowania nawierzchni z kostki brukowej, z kamienia naturalnego i klinkieru na sztywnej podbudowie, w obszarach dróg dojazdowych, obiektach ogrodowych oraz chodników, parkingów, patio, a także w obszarach lekko i średnio obciążonych jak np. ciągi komunikacyjne.

**Sopro Solitär® F20**
**Fuga drenażowa 3-20 mm**

Jednoskładnikowa, gotowa do użycia, o konsystencji szlamu, utwardzalna tlenem z powietrza zaprawa fugowa na bazie żywicy syntetycznej do lekko obciążonych okładzin brukowych, kamiennych i ceramicznych, szczególnie do gresowych płyt tarasowych o grubości ≥ 2 cm na podbudowie związanej i niezwiązanej.

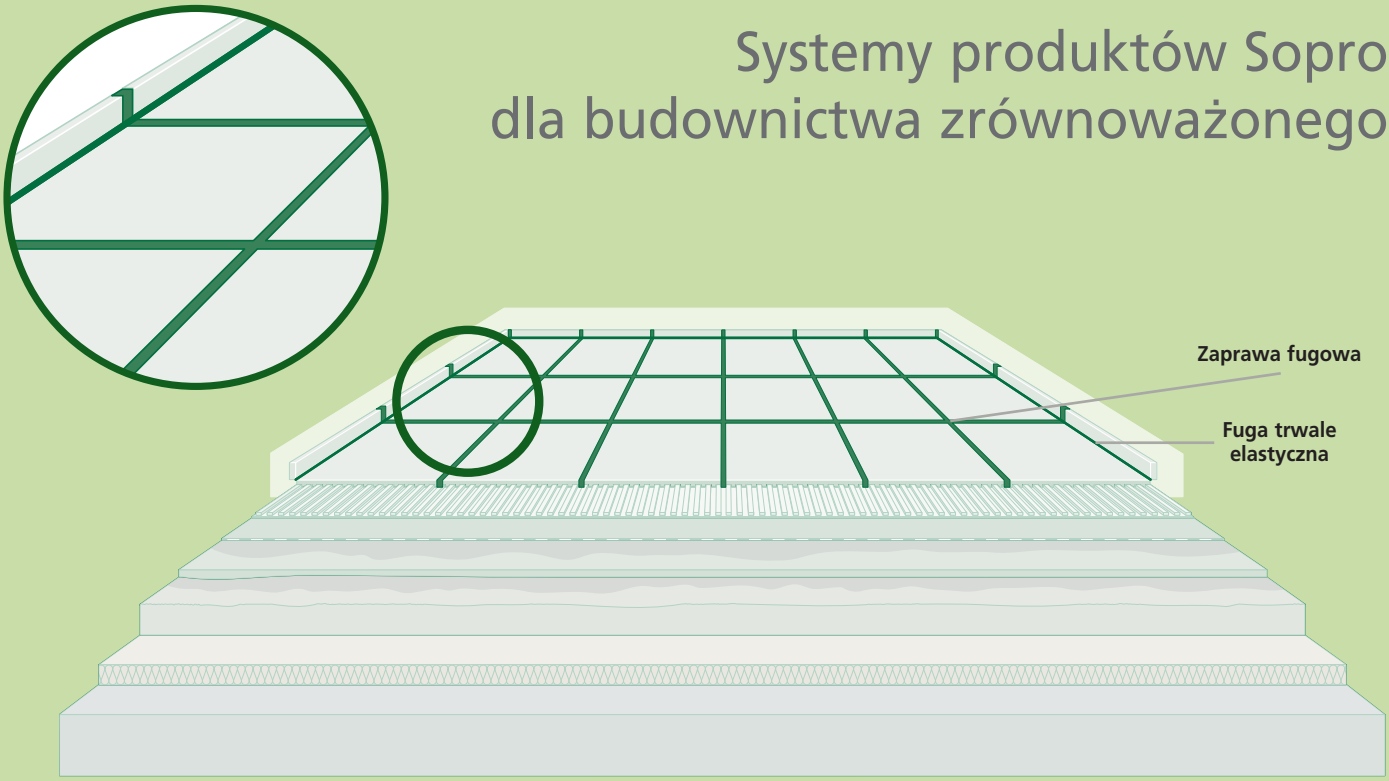
**Sopro PFM**
**Zaprawa do fugowania kostki brukowej 5-30 mm**

Cementowa, zawierająca tras, szybkowiążąca zaprawa przeznaczona do spoinowania nawierzchni z kostki brukowej i kamienia naturalnego w obszarach mocno obciążonych. Dodatek trasu zapobiega powstawaniu wykwitów wapiennych. Szczególnie wskazana do stosowania w obszarach o wysokich obciążeniach mechanicznych na drogach (np. mocno obciążone strefy hamowania, ronda komunikacyjne, ruch samochodów ciężarowych i autobusów), w wysoko obciążonych obszarach usługowych i przemysłowych oraz do budowli ogrodowych i architektury krajobrazu. Także w miejscach narażonych na czyszczenie wodą pod ciśnieniem oraz oddziaływanie mrozu i soli.

**Sopro BSF**
**Fuga do nawierzchni brukowych i z płyt 5-30 mm**

Cementowa, zawierająca tras, szybkowiążąca zaprawa przeznaczona do spoinowania nawierzchni brukowych z kostki betonowej i kamiennej w obiektach ogrodowych i architektury krajobrazu oraz średnio i mocno obciążonych obiektach infrastruktury drogowej, a także do obszarów obciążonych oddziaływaniem mrozu i soli. Specjalnie dostosowana do właściwości betonowej kostki brukowej (np. wytrzymałości, zachowania się wobec zmiennych temperatur). Do budowania ciągłych struktur, jak np. kanałów odwadniających, ulic, rond komunikacyjnych oraz wykończenia placów targowych. Także w miejscach narażonych na czyszczenie wodą pod ciśnieniem oraz oddziaływanie mrozu i soli.

# Systemy produktów Sopro dla budownictwa zrównoważonego




Struktura systemu

## Zaprawy fugowe o bardzo niskim poziomie emisji

Sopro DF 10®

Sopro FL plus

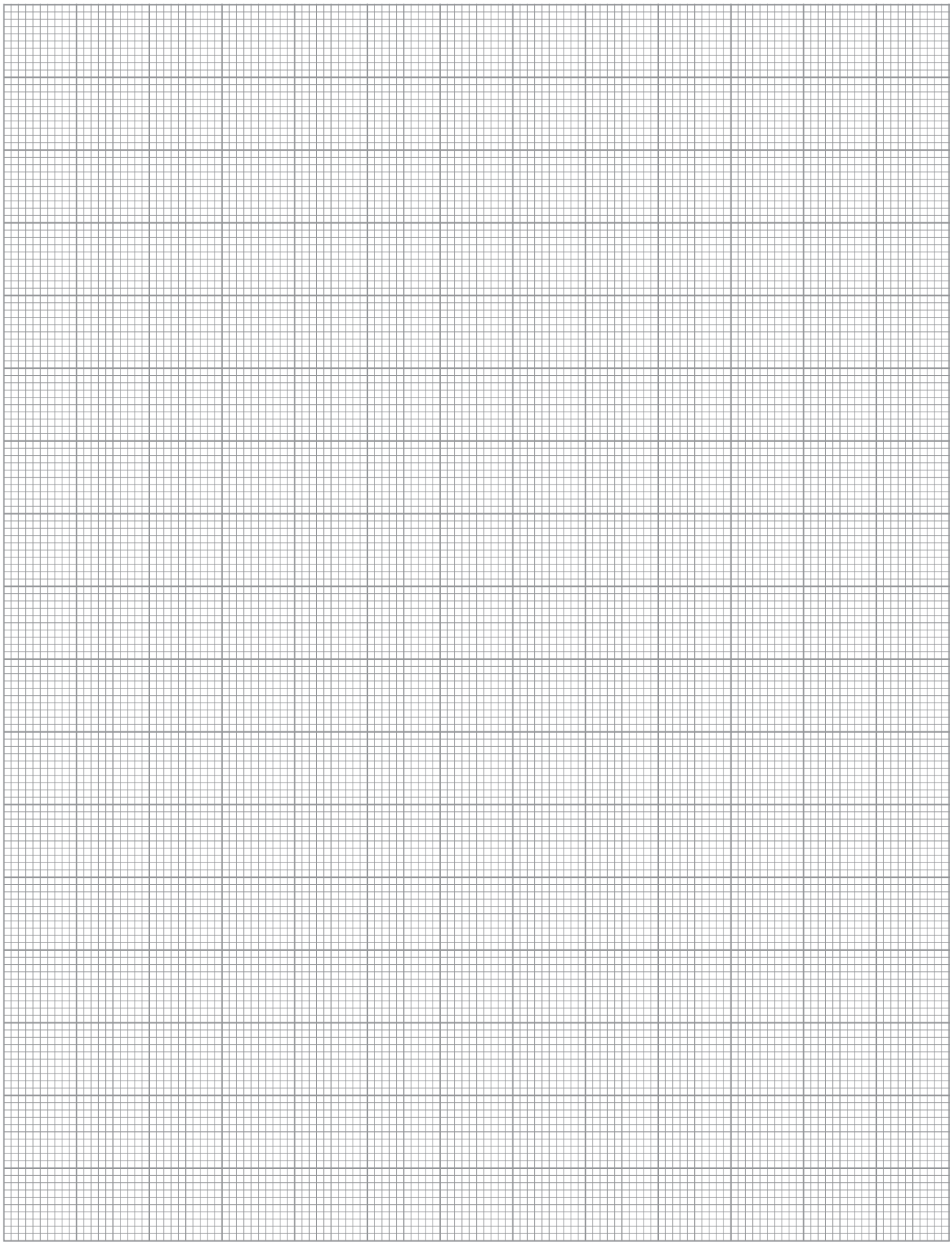
Sopro Saphir®

Sopro TF+

Sopro TNF

## Fugi trwale elastyczne o bardzo niskim poziomie emisji

Sopro Silicon

Sopro MarmorSilicon

## Notatki