

	Strona
6 Układanie kamienia naturalnego bez przebarwień	121
6.1 Układanie metodą grubowarstwową	125
6.1.1 Systemy drenażowe	127
6.2 Układanie metodą cienko i średniowarstwową	133

Podstawy

Metody układania

Nowe technologie obróbki i cięcia umożliwiają obecnie produkcję płyt z kamienia naturalnego w prawie wszystkich wielkościach i grubościach, z zachowaniem wysokiej dokładności wymiarów.

Dawniej duże różnice w grubościach płyt (np. przecieranych na trakach, bądź łupanych) mogły być wyrównywane tylko stosując do układania **metodę grubowarstwową**.

Dzięki wprowadzeniu kalibrowanych płyt kamiennych (dokładnie docięte formaty, jednakowa grubość) możliwe jest układanie płyt **metodą cienkowarstwową**.

Ze względu na swoją wrażliwość, kamień naturalny stawia przed układającym (i wybraną przez niego metodą układania) szczególne wymagania.



Zastosowanie wewnętrzne kamienia naturalnego.



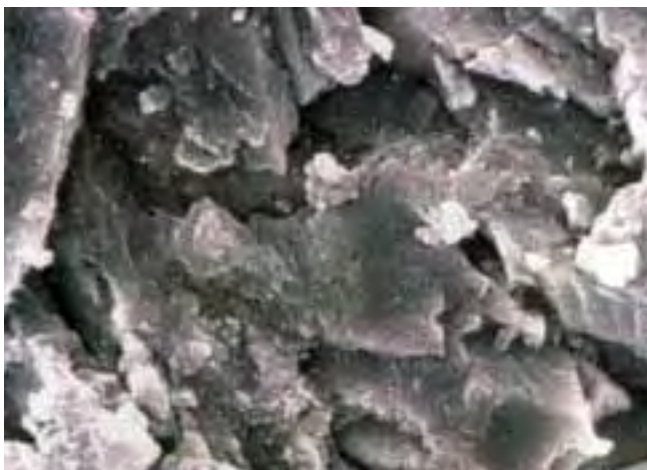
Kamień naturalny w zastosowaniu zewnętrznym.

Podstawy

Ze względu na swój skład mineralny, kamienie naturalne wykazują pewną wrażliwość. Wilgotność (wilgotność zaprawy), płyny, kwasy i zasady to podstawowe czynniki, które zawsze prowadzą do powstawania zmian w kamieniu.

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby już przy układaniu nie doszło do powstania uszkodzeń, takich jak odkształcenia czy przebarwienia.

Z tego powodu zaprawa do kamienia naturalnego zawsze powinna być zaprawą szybkowiązącą (szybkie krystaliczne wiązanie wody), zawierać trasy, w zależności od rodzaju kamienia (materiały transparentne), zawierać biały cement..



Zdjęcie mikroskopem elektronowym: duże pory świadczą o tym, że kamień naturalny ma tendencję do absorbowania wody i, w zależności od jego składu, niektóre materiały mogą ulegać zmianom.



Przebarwienia powstałe na skutek przenikania wilgoci przez fugę.



Żółte przebarwienia na kamieniu naturalnym, wywołane dużą wilgotnością zaprawy grubowarstwowej.

Grubości płyt

Grubość płyt jest zależna od rodzaju obciążenia, wytrzymałości kamienia, formatu płyty, techniki układania i rodzaju podłoża. Rozróżnia się płyty do zastosowania zewnętrznego i wewnętrznego.

Podstawy

Zastosowania wewnętrzne:

Płyty z kamienia naturalnego, o długości krawędzi do 40 cm muszą mieć grubość przynajmniej 7 mm. Elementy dekoracyjne z kamienia naturalnego min. 10 mm grubości. Specjalne płyty kamienne Solnhoffen do układania na podłogach o długości krawędzi bocznej 35 cm, muszą mieć grubość 10 mm, a przy krawędzi bocznej ponad 35 cm 15 mm.

W zależności od obciążeń, zwłaszcza użytkowych, nie mylić z punktowym obciążeniem statycznym, grubości płyt muszą być ustalone zgodnie z odpowiednią metodą pomiarową DNV (1.4). Praktyka pokazuje, że ze względu na nieprzewidziane obciążenia użytkowe i mikronaprężenia, występujące w kamieniach, zwłaszcza w przypadku okładzin podłogowych, zaleca się stosowanie większych grubości niż przepisowe grubości minimalne.

Wskaźniki wytrzymałości na ściskanie i wytrzymałości na zginanie kamieni naturalnych.

Grupy kamieni	1993 wytrzymałość na ściskanie suchego kamienia DIN 52105 N/mm ²	1993 wytrzymałość na zginanie DIN 52112 N/mm ²
A. skały magmowe		
1. granit, sienit	90 – 270	5 – 22
2. dioryt, gabro	120 – 300	10 – 20
3. porfiryt kwarcowy, keratofir, porfiryt, andezyt,	120 – 300	7 – 20
4. bazalt, melafir,	250 – 400	13 – 25
tefryt,	80 – 250	
5. dizbaz,	180 – 250	15 – 25
B. skały osadowe		
6. kamienie krzemowe		
a) kwarc żyłowy, kwarcyt, szarogłaz,	150 – 300	11 – 25
b) piaskowce kwarcytowe,	120 – 200	
c) pozostałe piaskowce kwarcowe,	20 – 180	1 – 15
7. wapienie		12 – 20
a) twarde wapienie i dolomity (łącznie z marmurami),	75 – 240	3 – 21
b) pozostałe wapienie łącznie z konglomeratami wapiennymi,	20 – 160	2 – 15
c) trawertyn,	20 – 100	2 – 13
8. tuf wulkaniczny	20 – 30	0,5 – 6
C. skały metamorficzne		
9. a) gnejs, granulit,	100 – 280	5 – 25
b) amfibolit,	170 – 280	
c) serpentyn,	140 – 250	
d) łupek dachowy	–	40 – 80

Podstawy

Porównanie różnych technik montażu

Układanie metodą grubowarstwową

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none"> ● duże formaty płyt ● prace wykonywane przez jedną firmę 	<ul style="list-style-type: none"> ● nieodpowiednia dla dużych powierzchni ● duże ryzyko powstawania przebarwień ● gorsza otulina ogrzewania podłogowego ● konieczność pozostawienia niezaspoinowanej powierzchni na długi czas ● limitowana małym natężeniem ruchu (przy układaniu na warstwie ocieplenia) ● nie nadaje się do montażu na jastrychu anhydrytowym

Układanie metodą cienkowarstwową i średniowarstwową

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none"> ● niskie ryzyko powstawania przebarwień ● odpowiednia dla dużych powierzchni ● krótki czas schnięcia ● możliwość szybkiego spoinowania ● metoda średniowarstwową pozwala na wyrównywanie różnic grubości 	<ul style="list-style-type: none"> ● dwa cykle robocze (1. jastrych / 2. układanie) ● tylko płyty kalibrowane (wzgl. niewielka tolerancja) ● konieczność wcześniejszego zniwelowania większych nierówności podłoża

Wilgotność podłoży przy układaniu metodą cienko- i grubowarstwową oraz średniowarstwową (bez ogrzewania podłogowego) wg metody CM

Rodzaj okładziny	Wilgotność jastrychu cementowego	Wilgotność jastrychu anhydrytowego
● Okładziny kamienne i ceramiczne na zaprawie cienkowarstwowej	2,0 CM- %	0,5 CM- %
● Okładziny kamienne i ceramiczne na podłożu z zaprawy, z warstwą oddzielającą	2,0 CM- %	0,5 CM- %
● Okładziny kamienne i ceramiczne na zaprawie grubowarstwowej	3,0 CM- %	nie stosować

Uwagi:

konstrukcje drenażowe: patrz rozdział 6.1.1 (strona 127-132)

Układanie metodą grubowarstwową

Przykłady najczęściej występujących szkód

Tradycyjną metodę układania kamienia naturalnego lub lastrico stosuje się wtedy, gdy istnieje konieczność wyrównania dużych różnic w grubości okładziny.

Warto pamiętać, że dodanie trasu do zaprawy cementowo-piaskowej, może okazać się niewystarczające do prawidłowego montażu kamienia naturalnego lub lastrico.

Doświadczenia pokazały, że przy użyciu metody grubowarstwowej dość często dochodzi do utraty przyczepności na styku zaprawy i podłoża lub zaprawy i okładziny, a także pojawienia się wykwitów, przebarwień i efektów prześwitu.

Wszystkich tych uszkodzeń – spowodowanych wilgocią zawartą w warstwie wiążącej – można uniknąć poprzez stosowanie zapraw, które jednocześnie zwiększają przyczepność i uszczelniają.



Przebarwienia kamienia naturalnego spowodowane podciąganiem wody.



Przebarwienia spowodowane znajdującymi się w kamieniu naturalnym minerałami oraz doprowadzoną wodą (np. przy układaniu metodą grubowarstwową).

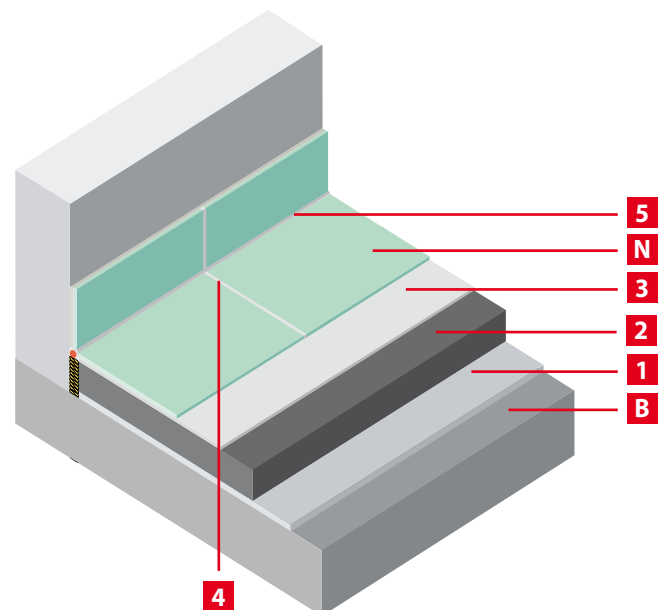
fuga dylatacyjna:



Przebarwienia kamienia naturalnego spowodowane niewłaściwym doбором silikonu do elastycznego wypełnienia spoin.

Konstrukcja z zastosowaniem zaprawy grubowarstwowej:

- 1** Elastyczna zaprawa zwiększająca przyczepność **Sopro HSF 748**
- 2** Zaprawa grubowarstwową, piaskowo-cementowa z trasem,
- 3** Zaprawa **Sopro MAS 418** jako warstwa uszczelniająca i szczepna do kamieni naturalnych wrażliwych na przebarwienia.
Opcjonalnie, do kamieni naturalnych nie wrażliwych na przebarwienia: **Sopro HSF 748**
- 4** Spoinowanie zaprawą do fugowania **Sopro Saphir® M**
Opcjonalnie, przy dużych obciążeniach: fuga wąska 2-8 mm wysokowytrzymała **SoproDur HF 8**
- 5** Fuga silikonowa – **Sopro MarmorSilicon**
- B** Podłoże betonowe
- N** Okładzina kamienna



Układanie metodą grubowarstwową



Bez zabezpieczenia – szybkie powstawanie przebarwień



Dla porównania – całkowity brak przebarwień przy zastosowaniu zaprawy uszczelniającej do marmuru Sopro (powierzchnia górna na zdjęciu).

Zalecenia



Sopro TRB 421
Cement z trassem

Zawierające tras, specjalistyczne spoiwo cementowe do zapraw grubowarstwowych i zapraw do osadzania.

Służy do przygotowywania elastycznych, dobrze urabialnych, szczelnych zapraw o wysokiej odporności (do zastosowań wewnętrznych i zewnętrznych). Polecana do układania wrażliwych i podatnych na przebarwienia okładzin z kamienia naturalnego, ceramicznych okładzin i płytek podłogowych oraz Cotto i lastrico.

Wysoka zawartość trasu zdecydowanie zmniejsza niebezpieczeństwo powstawania wykwitów wapiennych i przebarwień.

Spoivo mieszane jest na budowie z piaskiem (dobór wielkości uziarnienia zależy od indywidualnych potrzeb).



Sopro MAS 418
Zaprawa uszczelniająca do marmuru

Biała, jednoskładnikowa, **uszczelniająca i wiążąca zaprawa** cementowa do układania kamienia naturalnego. Zabezpiecza przed wnikaniem, zawartych w podłożu lub zaprawie grubowarstwowej, substancji aktywnych powodujących przebarwienia. Poprawia przyczepność zapraw montażowych. Stosuje się ją na spodniej stronie zagrożonego przebarwieniem materiału kamiennego lub przy użyciu metody „mokre” (poprzez naniesienie jej na rozciągniętą zaprawę grubowarstwową).



Sopro HSF 748
Podkład przyczepny elastyczny

Jednoskładnikowa, zawierająca tras, wzbogacona polimerem zaprawa przyczepna i kontaktowa. Polecana do układania nawierzchni kamiennych i ceramicznych **metodą wibrowania** lub metodą tradycyjną. Świetna zaprawa do płytek o niskiej nasiąkliwości (gres) i do wrażliwych na przebarwienia okładzin kamiennych. Używana również jako warstwa kontaktowa z podłożem i warstwa przyczepna do kolejnych warstw wylewki.

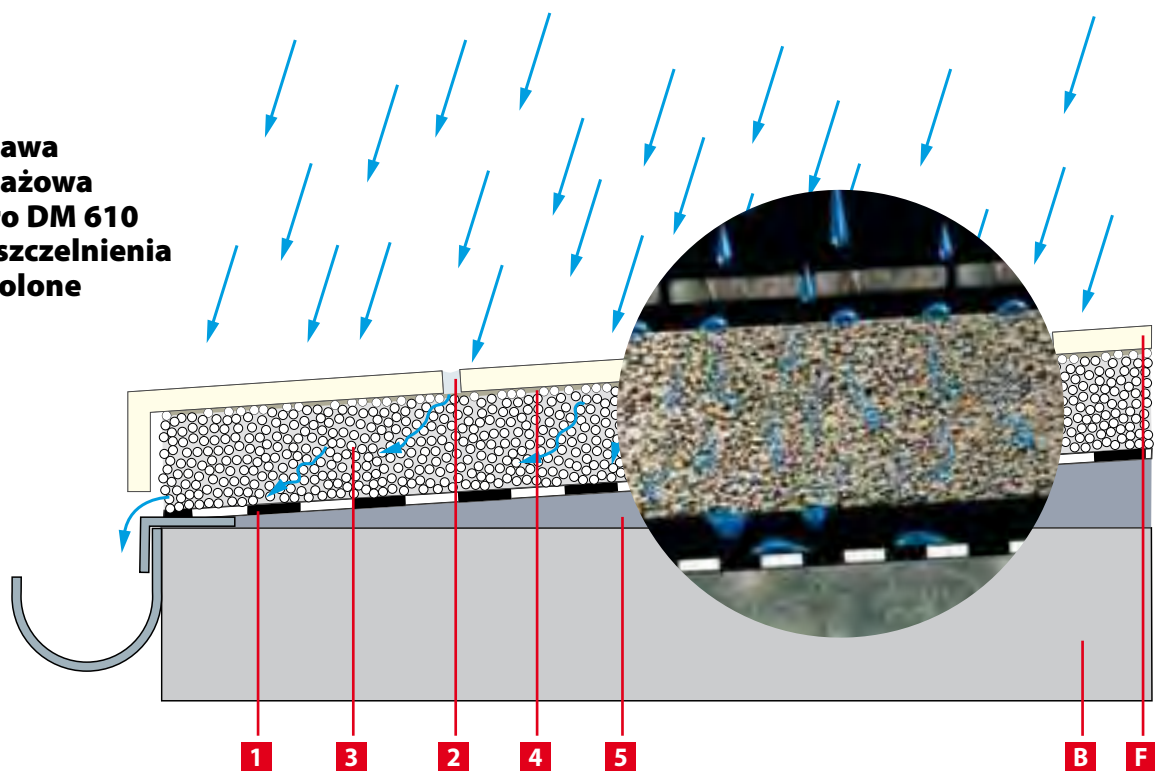
Konstrukcja na bazie jastrychu drenażowego

Podstawy

Aby umożliwić **szybkie odprowadzenie wody** z konstrukcji okładziny z płyt kamiennych – a tym samym zminimalizować powstawanie wykwitów i przebarwień na powierzchni górnej – zalecane jest wykonanie montażu za pomocą zaprawy drenażowej Sopro. Dzięki zawartości kruszywa o jednakowej frakcji, zaprawa ta charakteryzuje się wysoką przepuszczalnością wody, umożliwiając jej szybki odpływ spod spodu, po powierzchni warstwy z zaprawy uszczelniającej jednoskładnikowej.

Zaprawa może być stosowana jako zaprawa do układania lub – przy odpowiedniej grubości – do wykonania warstwy przenoszącej obciążenia (na warstwie rozdzielającej, jako jastrych pływający lub związany z podłożem).

Zaprawa drenażowa Sopro DM 610 na uszczelnienia zespolone

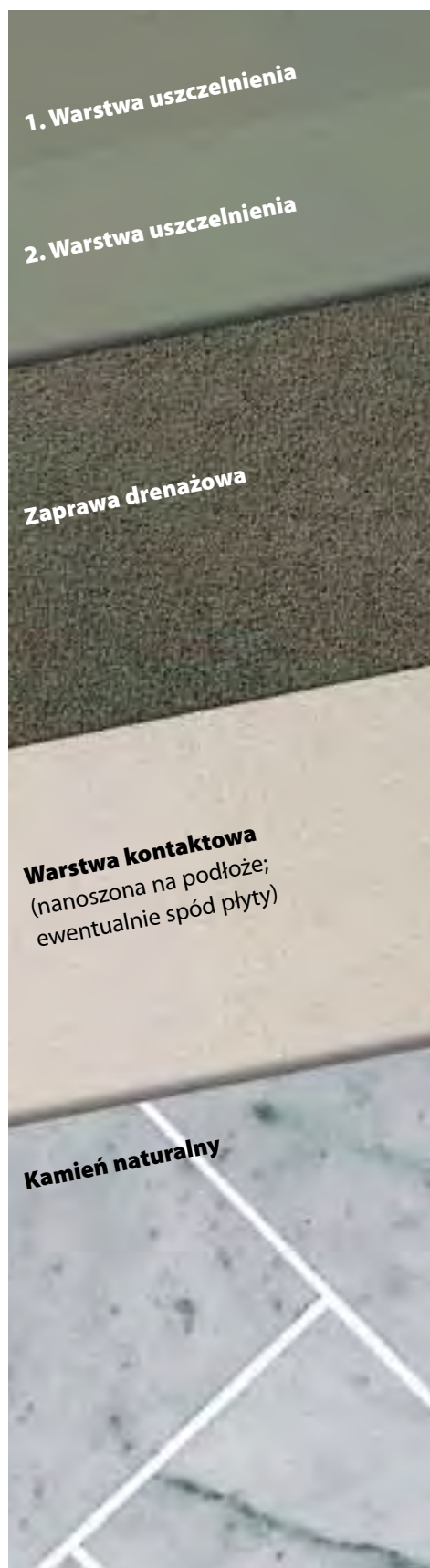


- 1** zaprawa uszczelniająca jednoskładnikowa
- 2** fuga szeroka elastyczna Sopro FL
- 3** zaprawa drenażowa Sopro DM 610
- 4** warstwa kontaktowa
- 5** ukształtowanie spadku
- B** beton
- F** płytką



Układanie płyt z kamienia łamanego przy pomocy zaprawy drenażowej.

Konstrukcja jastrychu drenażowego



Zalecenia



Sopro DSF 623
Cementowa, mineralna zaprawa uszczelniająca, szybkowiążąca



Sopro DSF 523
Cementowa, mineralna zaprawa uszczelniająca, jednoskładnikowa, elastyczna

Układanie metodą „mokre na mokre”



Sopro DM 610
Zaprawa drenażowa

Układanie na warstwie nośnej



Sopro DM 610
Zaprawa drenażowa*



Sopro HSF 748
Podkład przyцепny elastyczny



Sopro MAS 418
Zaprawa uszczelniająca do marmuru



Sopro MFK 446
Elastyczna zaprawa klejowa do kamieni naturalnych



Sopro VF 411
Elastyczna zaprawa klejowa do podłóg z kamienia naturalnego



Sopro Saphir® M
Fuga perłowa do kamieni naturalnych 2-5 mm

*Możliwość układania płytek po 3 dniach

Praca z zaprawą drenażową

Zastosowanie: jako jastrych pod okładzinę



1 Mieszanie zaprawy betoniarką przeciwbieżną lub pompą do jastrychu.



2 Mocowanie prowadnic.



3 Tworzenie warstwy rozkładającej obciążenia przy użyciu zaprawy drenażowej Sopro DM.



4 Związana konstrukcja z jastrychu drenażowego, o otwartej wodoprzepuszczalnej strukturze.



5 Układanie płytek metodą cienkowarstwową na jastrychu drenażowym.



6 Fugowanie elastyczną, hydraulicznie wiążącą zaprawą fugową.

6.1.1 Układanie kamienia naturalnego bez przebarwień

Praca z zaprawą drenażową

Sposób wykonania: metoda grubowarstwowa



1 Mieszanie zaprawy drenażowej Sopro DM 610 w betoniarnie wolnostopowej.



2 Rozkładanie zaprawy drenażowej Sopro do układania metodą grubowarstwową.



3 Układanie płyt metodą grubowarstwową. Zaprawa kontaktowa Sopro HFS 748 została wcześniej naniesiona na spód płyty.



4 Ręczne układanie płyt metodą grubowarstwową (zaprawa drenażowa Sopro).

Praca z zaprawą drenażową



1 Wyprowadzenie spadku na stopniach za pomocą zaprawy wyrównującej Sopro AMT 468.



2 Bieg schodowy z wyprowadzonymi spadkami przygotowany do nałożenia kolejnej warstwy.



3 Nanoszenie Sopro HSF 748 jako warstwy kontaktowej dla zaprawy drenażowej Sopro DM 610.



4 Przygotowanie okładziny poprzez naniesienie na spódnią stronę elementu elastycznej zaprawy kontaktowej Sopro HSF 748 (wzgl. zaprawy uszczelniającej do marmuru Sopro MAS 418).

6.1.1 Układanie kamienia naturalnego bez przebarwień

Praca z zaprawą drenażową



5 Montaż podstopnicy na zaprawie drenażowej Sopro DM 610.



6 Warstwa zaprawy drenażowej przygotowana do montażu stopnicy.

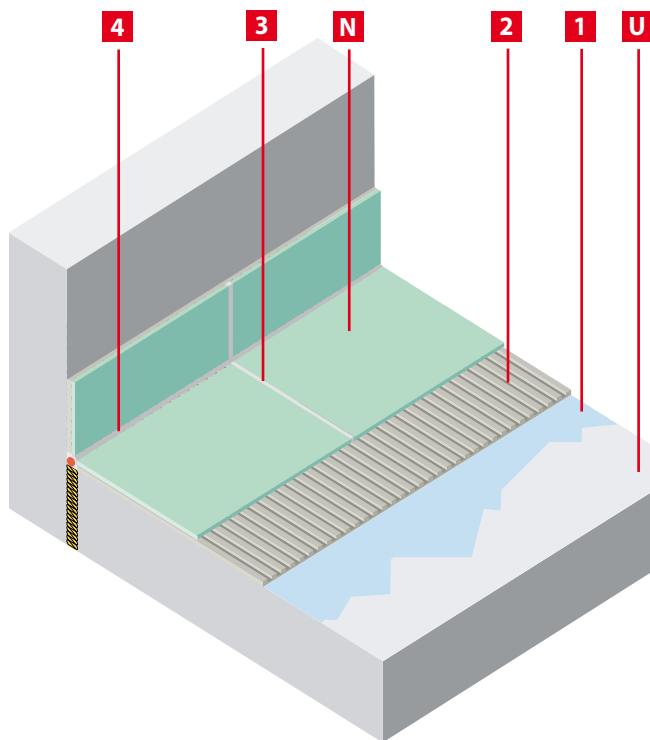


7 Gotowy stopień ułożony na zaprawie drenażowej.

Układanie metodą cienko- i średniowarstwową

Równoległe z wykonywanym tradycyjnie montażem kamienia naturalnego metodą grubowarstwową – stosuje się coraz częściej, wywodzącą się z układania ceramiki, metodę cienko- i średniowarstwową (**DIN 18157**). Umożliwiają to między innymi obecne technologie obróbki płytek z kamienia naturalnego.

Chociaż między samym procesem układania i spoinowania kamienia naturalnego i ceramiki nie ma zasadniczych różnic, to należy zwrócić szczególną uwagę na dobór zapraw do układania i spoinowania. Pozwoli to na uniknięcie powstawania wykwitów, przebarwień, różnic tonalnych oraz uszkodzeń w warstwie wiążącej. Nie mniej ważny jest dobór silikonu do kamienia naturalnego.



Grubość zaprawy przy metodzie **cienkowarstwowej** wynosi **2-5 mm**, przy metodzie **średniowarstwowej** ok. **5 – 20 mm**.

Układanie metodą średniowarstwową wykonuje się wtedy, gdy różnice grubości płyt są stosunkowo niewielkie, istnieje konieczność skorygowania niewielkich nierówności podłoża, a formaty płyt są relatywnie duże.

1 Preparat gruntujący Sopro GD 749

2 Zaprawa cienkowarstwowa:

Kamień naturalny wrażliwy na przebarwienia
= elastyczna zaprawa klejowa do kamieni naturalnych
Sopro MFK 446 (do powierzchni poziomych i pionowych)
Elastyczna zaprawa klejowa do kamieni naturalnych
Sopro VF 411 (do podłóg)

Zaprawa średniowarstwowa:

Kamień naturalny wrażliwy na przebarwienia
= elastyczna zaprawa klejowa do marmuru szybkowiążąca Sopro
MM 445

Kamień naturalny nie wrażliwy na przebarwienia
= zaprawa klejowa elastyczna
z trasem Sopro TR 414

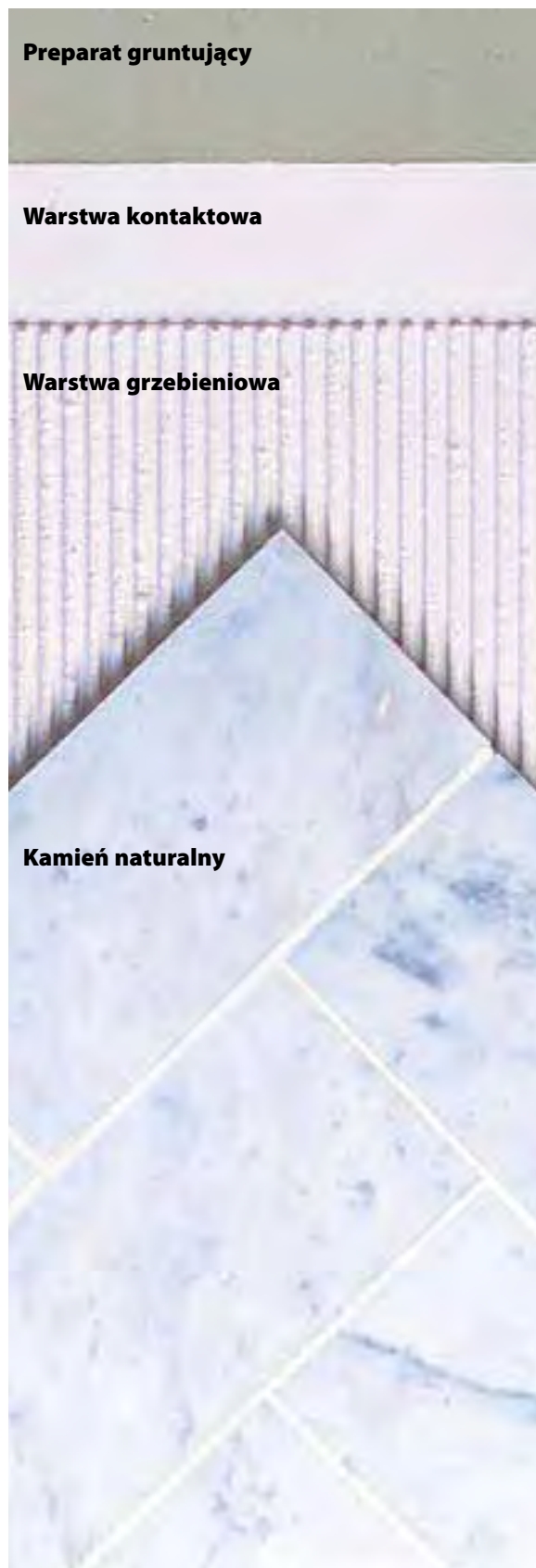
3 Fuga perłowa do kamieni naturalnych Sopro Saphir® M
(opcjonalnie, przy dużych obciążeniach: fuga wąska 2-8 mm
- wysokowytrzymała SoproDur HF 8)

4 Fuga silikonowa do kamieni naturalnych – Sopro MarmorSilicon

N Okładzina kamienna

U Podłoże: beton / jastrych cementowy

Układanie metodą cienkowarstwową



Zalecenia

Układanie na zaprawie cienkowarstwowej



Sopro GD 749
Podkład gruntujący do podłoży chłonnych



Sopro MFK 446
Elastyczna zaprawa klejowa do kamieni naturalnych, do powierzchni poziomych i pionowych



Sopro VF 411
Elastyczna zaprawa klejowa do podłóg z kamienia naturalnego

Spoinowanie



Sopro Saphir® M
Fuga perłowa do kamieni naturalnych 2-5 mm



SoproDur HF 8
Fuga wąska 2-8 mm - wysokowytrzymała



Sopro MarmorSilicon
Fuga silikonowa do kamieni naturalnych

Układanie metodą średniowarstwową



Zalecenia

Układanie metodą średniowarstwową



Sopro GD 749
Podkład gruntujący do podłoży chłonnych



Sopro TR 414
Elastyczna, zawierająca tras, zaprawa średniowarstwową do kamieni naturalnych niewrażliwych na przebarwienia



Sopro MM 445
Biała, elastyczna zaprawa średniowarstwową do prześwitujących kamieni naturalnych

Fugowanie



Sopro Saphir® M
Fuga perłowa do kamieni naturalnych 2-5 mm



SoproDur HF 8
Fuga wąska 2-8 mm - wysokowytrzymała



Sopro MarmorSilicon
Fuga silikonowa do kamieni naturalnych