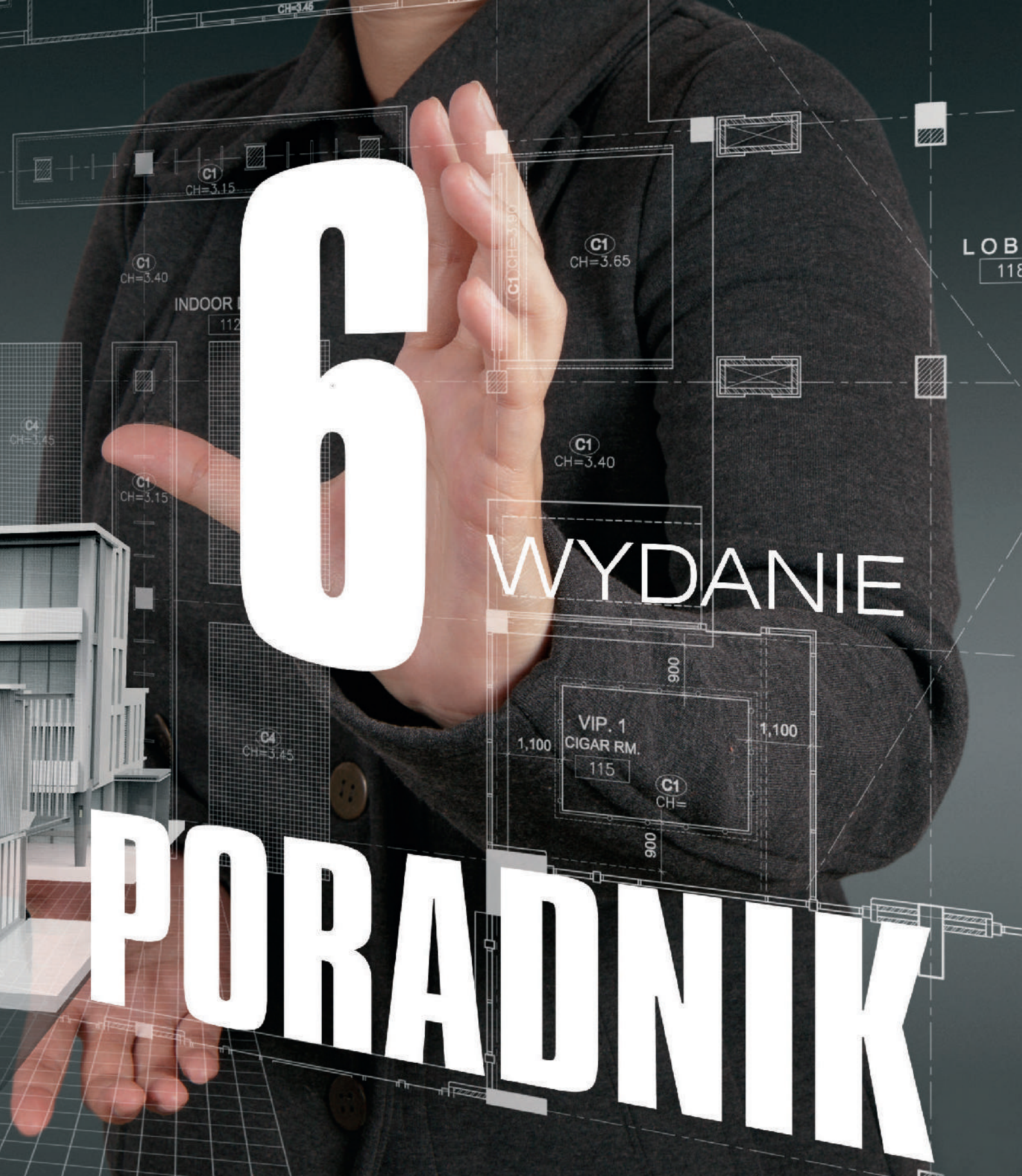




WYDANIE

PORADNIK

www.sopro.pl

Sopro

Chemia budowlana

<https://www.technologie-budowlane.com/Sopro-15-39.html>

Portret firmy

Sopro Polska

należy do wiodących producentów chemii budowlanej w Polsce, oferując bogaty wybór produktów i materiałów budowlanych najwyższej jakości.

Oferta handlowa obejmuje innowacyjne i profesjonalne rozwiązania systemowe do układania płytek, wykonywania jastrychów, prac tynkarskich i szpachlowych, uszczelnień, wznoszenia murów, renowacji betonu i wielu innych zastosowań.

Sopro Polska to firma o bogatej historii, nowoczesnej strategii produktowej i doskonale rozpoznawalnej marce. Międzynarodowe kontakty umożliwiły firmie Sopro Polska współpracę w dziedzinie badań i rozwoju, otwierając drogę do korzystania z ponadnarodowej sieci dostawców surowców i komponentów.

Firma Sopro Polska zapracowała na swój sukces wysoką jakością produktów i częstym wprowadzaniem na rynek nowości.

Wszystkie systemy produktowe Sopro Polska znakomicie się uzupełniają i mają odpowiednie, zewnętrzne certyfikaty poświadczające ich jakość. Firma oferuje rozbudowany system know-how i dzieli się swoją wiedzą dotyczącą rozwiązań budowlanych i metod pracy z produktami profesjonalnej chemii budowlanej.

Historia

- 1990** Pojawienie się produktów Sopro na polskim rynku materiałów budowlanych
-
- 1994** Powstanie firmy Dyckerhoff Sopro Polska Sp. z o. o.
-
- 1996** Nasza firma staje się jednym z 8 największych dostawców chemii budowlanej w Polsce i 3 importerem tych produktów
-
- 1998** Wybudowanie i uruchomienie super nowoczesnego Zakładu Suchych Zapraw w Nowinach
-
- 1999** Rozpoczęcie ekspansji eksportowej na rynkach Europy Środkowej i Wschodniej
-
- 2002** Wejście w skład grupy Mapei z zachowaniem odrębności firmy i marki Sopro
-
- 2003** Zmiana nazwy firmy na Sopro Polska Sp. z o. o.
-
- 2005** Zdobywanie godła XV edycji Konkursu „Teraz Polska” dla zaprawy cementowej Sopro KMT
-
- 2007** Uhonorowanie Dyrektora Zarządzającego Sopro Polska, Aleksandra Barszcza, statuetką POLSKI HERKULES 2007
-
- 2010** Uhonorowanie firmy Sopro Polska tytułem Firmy Dwudziestolecia 1990-2010
-
- 2011** Uhonorowanie firmy Sopro Polska nagrodą "BUDOWNICZY POLSKIEGO SPORTU"
-
- 2013** Uhonorowanie firmy Sopro Polska prestiżowym tytułem „BUDOWLANA FIRMA ROKU 2013”
-
- 2014** Uhonorowanie fugi Sopro DF 10® tytułem „WYBÓR ROKU 2014” przez magazyn „Łazienka”
-

Poradnik Sopro ułatwia pracę!



Przedstawiamy Państwu szóstą, poszerzoną edycję Poradnika Sopro. Jesteśmy przekonani, że nasza książka o charakterze instruktażowo-informacyjnym znacznie ułatwi Państwa codzienną pracę.

W Poradniku Sopro prezentujemy tylko funkcjonalne i innowacyjne rozwiązania: od systemów stosowanych w budownictwie indywidualnym, przez budownictwo przemysłowe, aż do budowy basenów i obiektów sportowych. Opisujemy w nim również rozwiązania nietypowe, takie jak renowacje z zastosowaniem płyt izolacji akustycznej i cieplnej.

Znajdziecie tu Państwo bardzo praktyczne informacje i know-how dotyczący pełnego wykorzystania produktów chemii budowlanej. Jeżeli ze względów zawodowych lub prywatnych, interesujecie się Państwo profesjonalnym układaniem płytek i kamienia naturalnego, wykonywaniem jastrychów lub systemów uszczelniających – zapraszamy do inspirującej lektury!

Poradnik Sopro zawiera mnóstwo przydatnych porad dotyczących budowy dróg, tworzenia powierzchni brukowych i systemów renowacji betonu w budownictwie przemysłowym oraz wielu innych, stosowanych na co dzień, profesjonalnych rozwiązań.

Dołożyliśmy wszelkich starań, by zawartość Poradnika Sopro charakteryzowała się przejrzystą, logiczną i przyjazną czytelnikowi strukturą. Mamy nadzieję, że dzięki informacjom zawartym w naszym poradniku Państwa praca stanie się zarówno łatwiejsza, jak i przyjemniejsza.

Zachęcamy do jak najczęstszego korzystania z wiedzy i doświadczenia firmy Sopro Polska!

Jesteśmy przekonani, że już wkrótce przyniesie to Państwu wymierne korzyści, i to nie tylko finansowe.



Życzymy przyjemnej lektury.
W imieniu Sopro Polska:

Dyrektor Zarządzający Aleksander Barszcz

**Zaprawy fugowe do okładzin ceramicznych w zastosowaniach
mieszkalnych i przemysłowych oraz zaprawy do kostki brukowej**

Strony 35-44

**Uszczelnienia zespolone
z płytkami i płytami**

Strony 45-116

**Okładziny ceramiczne
w obiektach basenowych**

Strony 117-154

**Płyty i płytki stosowane w pracach
renowacyjnych i na podłożach krytycznych**

Strony 155-186

**Układanie kamienia
naturalnego bez przebarwień**

Strony 187-210

**Prace okładzinowe
na jastrychach**

Strony 211-236

**Posadzki ceramiczne odprowadzające
ładunki elektryczne**

Strony 237-246

**Płyty i płytki ceramiczne na podłożach
metalowych i w przemyśle stoczniovym**

Strony 247-256

**Renowacja pustek
pod płytkami i jastrychami**

Strony 257-262

**Wyrównywanie
podłoży**

Strony 263-274

**Systemy szybkiej budowy
przy pracach terminowych**

Strony 275-282

**Fugowanie
okładzin brukowych**

Strony 283-304

**Uszczelnienia
bitumiczne**

Strony 305-328

**Renowacja
murów**

Strony 329-344

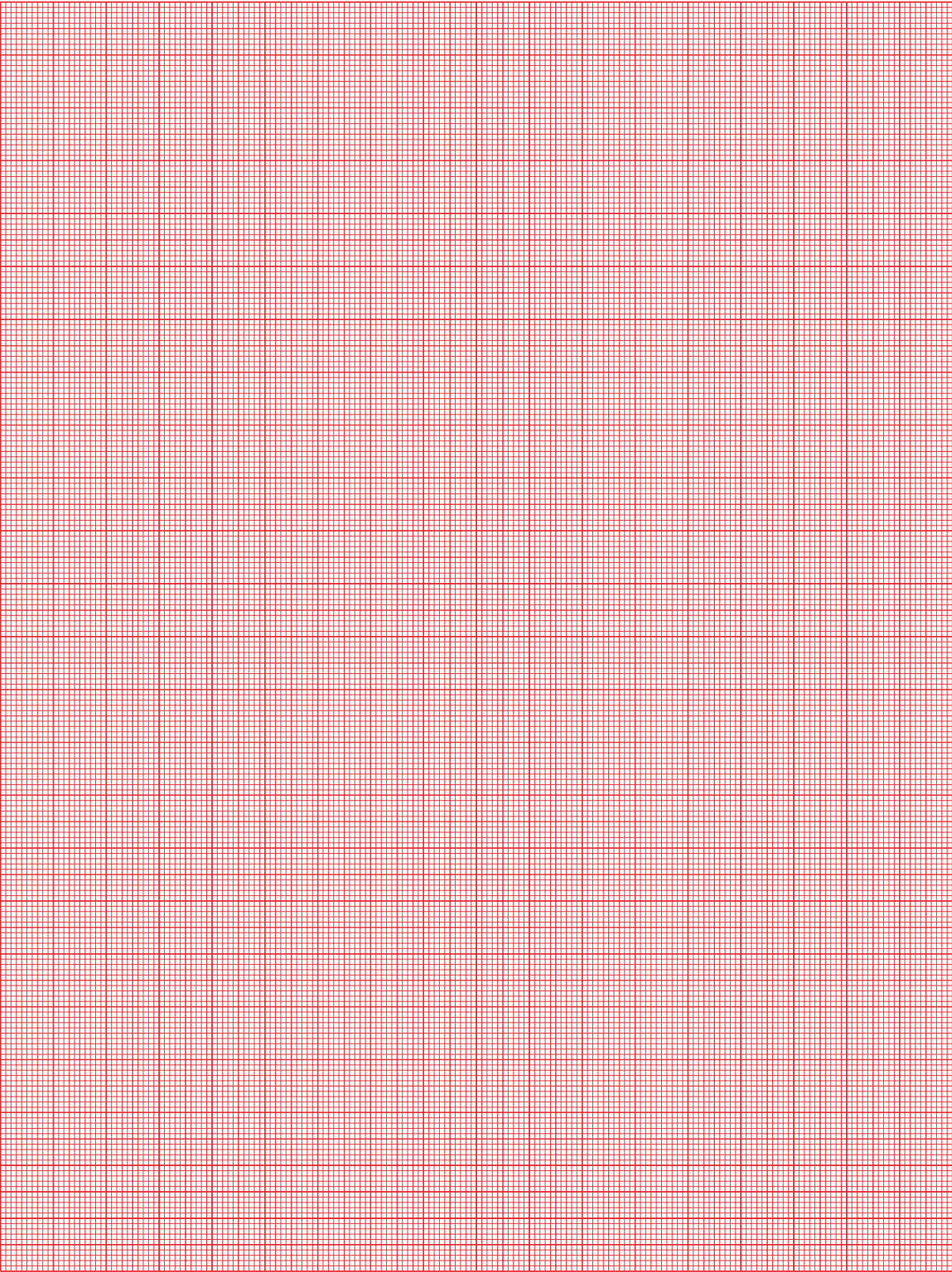
**Renowacja
betonu**

Strony 345-352

**Murowanie klinkieru
bez wykwitów**

Strony 353-360

Notatki



	Strona
1 Systemowe układanie płytek ceramicznych oraz płyt z kamienia naturalnego	9
1.1 Płytki ceramiczne:	12
● Glazura	
● Kamionka	
● Gres	
1.2 Płyty:	14
● Konglomeraty (płyty wiązane żywicami)	
● Płyty betonowe	
● Płyty szklane	
● Płyty z kamienia naturalnego	
1.3 Mozaika:	16
● Ceramika	
● Kamień naturalny	
● Szkło	
1.4 Posadzki wibrowane	17
1.5 Wielkoformatowe okładziny ceramiczne	19
1.6 Płytki i płyty na elewacjach	23

Podstawy

Wybór właściwej zaprawy klejowej zależy od wielu różnych czynników. Zasadnicze znaczenie przy doborze odpowiedniej zaprawy ma rodzaj podłoża, planowane obciążenia, przewidywane odkształcenia termiczne, rozszerzalność liniowa zastosowanych materiałów i całej konstrukcji.

W zależności od przewidywanych czynników zmieniających niemal zawsze do układania okładziny wierzchniej stosowana jest elastyczna (wzmocniona), cementowa zaprawa cienkowarstwowa. Decydujące znaczenia przy wyborze odpowiedniej zaprawy klejowej ma materiał okładzinowy, który różni się składem, technologią wykonania, właściwościami technicznymi (przyczepność, nasiąkliwość itp.), kolorem, kształtem i wielkością.

Właściwe dopasowanie zaprawy klejowej do rodzaju okładziny zapewnia jej niezawodność, brak uszkodzeń i optymalną trwałość.

Rodzaje okładzin:

● Płytki ceramiczne

- glazura
- terakota
- kamionka
- gres
- Cotto

● Płyty

- z materiałów wiązanych spoiwem
- konglomeraty (materiał wiązane żywicami)
- płyty betonowe
- płyty szklane
- płyty naturalne
- płyty z kamienia naturalnego

● Mozaika

- ceramiczna
- z kamienia naturalnego
- szklana



Zaprawy klejowe Sopro do różnych zastosowań i okładzin

Podstawy

Obecnie stosowane zaprawy cienkowarstwowe podlegają wielu rodzajom badań, które zostały opisane w następujących dokumentach:

- Europejskiej normalizacji dla klejów do płytek ceramicznych
- Niemieckiego Związku Producentów Chemii Budowlanej – oznakowanie zapraw elastycznych „Flexmörtel”
- Związku Niemieckich Glazurników
- Związku Producentów Płyt i Płytek Ceramicznych
- Związku Producentów Klejów

Definicje i specyfikacja

Zaprawy cienkowarstwowe do układania okładzin ceramicznych muszą spełniać określone wymagania techniczne, które dokładnie określa norma **EN 12004** (lub norma ISO 13007 część 1).

Oznakowanie według rodzaju wiązania:

C ➔ Kleje cementowe

D ➔ Kleje dyspersyjne

R ➔ Kleje na bazie żywic reaktywnych

Zaprawy cementowe (C) sklasyfikowane są ze względu na przyczepność (wytrzymałość złącza oraz odkształcenie poprzeczne) zgodnie z normą **EN 12004**. Wytrzymałość złącza badana jest na próbkach składowanych w różnych warunkach. Aby zaprawa cienkowarstwowa mogła zostać sklasyfikowana jako C1, jej przyczepność musi we wszystkich warunkach osiągać wartość $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ lub $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ dla klasyfikacji C2.

Badanie przyczepności w różnych warunkach:

	Klasa C1	Klasa C2
Przyczepność początkowa	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	$\geq 1 \text{ N/mm}^2$
Przyczepność po zanurzeniu w wodzie	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	$\geq 1 \text{ N/mm}^2$
Przyczepność po starzeniu termicznym	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	$\geq 1 \text{ N/mm}^2$
Przyczepność po cyklach zamrażania i rozmrażania	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$	$\geq 1 \text{ N/mm}^2$

Zarówno zaprawa w klasie C1, jak i C2 wymaga przyczepności $> 0,5 \text{ N/mm}^2$ po upływie czasu otwartego schnięcia, 10 minut dla zapraw szybko wiążących i 20 minut dla zapraw normalnie wiążących. Dla zapraw szybko wiążących wymagane jest również osiągnięcie przyczepności $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ po 6 godzinach (przyczepność początkowa). Klasyfikacja C2 oznacza, że zaprawa cementowa spełnia podwyższone wymogi wytrzymałościowe.



Ze względu na swój skład kleje dyspersyjne i reaktywne zostały pogrupowane według ich wytrzymałości na ścinanie.

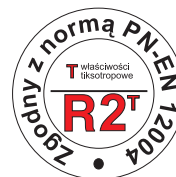
Kleje dyspersyjne oznacza się D1, jeżeli ich wytrzymałość na ścinanie, początkowa i po starzeniu termicznym wynosi przynajmniej 1 N/mm^2 . Aby klej uzyskał oznaczenie D2 musi dodatkowo wykazać się przyczepnością po zanurzeniu w wodzie nie mniejszą niż $0,5 \text{ N/mm}^2$ oraz przyczepnością w podwyższonej temperaturze nie mniejszą niż 1 N/mm^2 . Zarówno klej D1, jak i D2 wymagają przyczepności $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ po upływie czasu otwartego schnięcia, nie krótszym niż 20 minutach.

D = Kleje Dyspersyjne



Kleje na bazie żywic reaktywnych otrzymują oznakowanie R1, jeżeli wytrzymałość początkowa na ścinanie oraz po zanurzeniu w wodzie wynosi przynajmniej 2 N/mm^2 . Aby uzyskać oznaczenie R2, klej musi posiadać dodatkowo wytrzymałość na ścinanie po szoku termicznym nie mniejszą niż 2 N/mm^2 . Zarówno klej R1, jak i R2 wymagają przyczepności $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ po upływie czasu otwartego schnięcia, nie krótszym niż 20 minutach.

R = Kleje Reaktywne



Właściwości dodatkowe:

Kolejne oznaczenia literami **T**, **E** i **F** definiują dodatkowe właściwości, które można dowolnie dobierać.

T = tixotroph: oznacza zmniejszoną spływność

E = extended open time: oznacza wydłużony czas otwartego schnięcia (odnosi się jedynie do zapraw cementowych i klejów dyspersyjnych klasy D2)

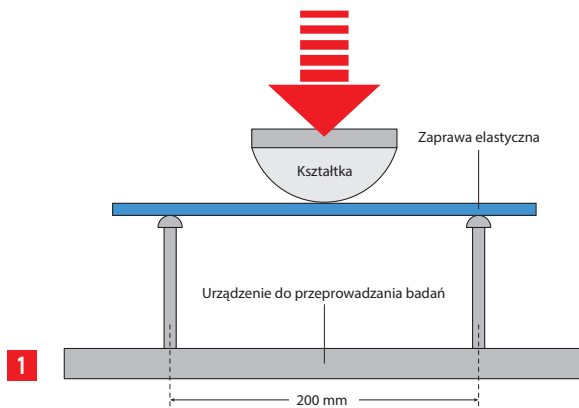
F = fast setting: oznacza szybkie wiązanie (odnosi się jedynie do zapraw cementowych)



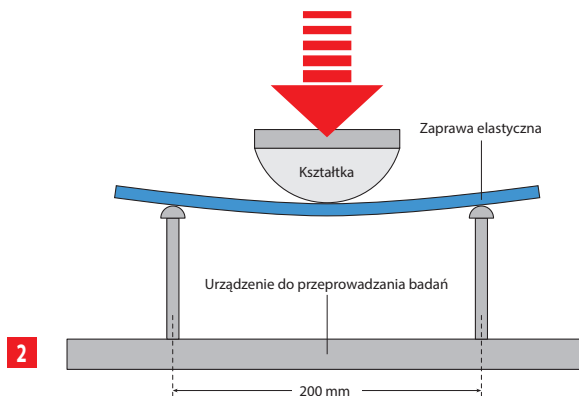
Podstawy

Odształcenie poprzeczne

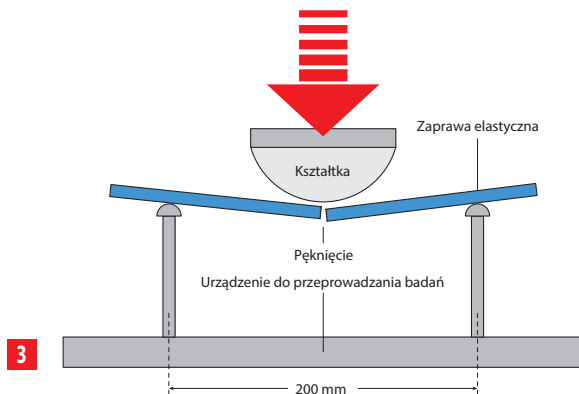
Aby móc ustalić stopień elastyczności zapraw cementowych, ocenia się je dodatkowo pod kątem odkształcenia poprzecznego zgodnie z normą **EN 12004**.



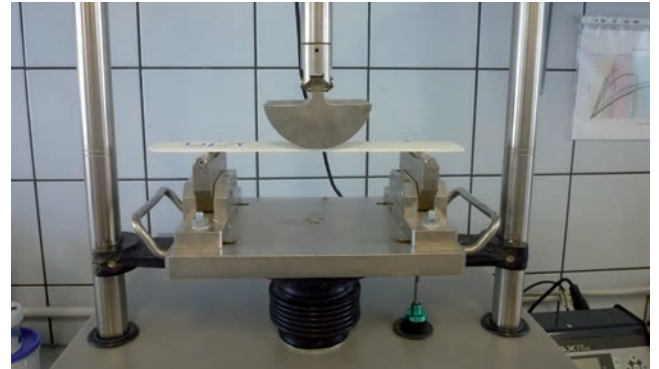
Urządzenie do przeprowadzania badań pozwalające określić stopień elastyczności zapraw cienkowarstwowych poprzez ustalenie ich odkształcenia poprzecznego.



Ustalanie maksymalnego odkształcenia poprzecznego.



Badanie do momentu pęknięcia próbki zaprawy.



Badanie odkształcenia poprzecznego zaprawy zgodnie z klasyfikacją S1/S2

Aby zaprawa mogła zostać sklasyfikowana jako S1, jej odkształcenie poprzeczne musi wynosić przynajmniej 2,5 mm. Jeżeli przekroczy 5 mm, zaprawa jest klasyfikowana jako S2 i może zostać określona jako klej elastyczny o wysokiej wytrzymałości na odkształcanie.



≥ 2,5 mm



≥ 5 mm

Oznaczenie "Flexmörtel" dotyczące klejów elastycznych określa wymagania stawiane jednoskładnikowym, elastycznym zaprawom klejowym.

Jeżeli zaprawa spełnia minimalne wymagania klasyfikacji C2 i równocześnie wykazuje wytrzymałość na zginanie o wartości co najmniej 2,5 mm, otrzymuje dodatkowe oznakowanie rombem - "Flexmörtel".

Jeżeli zaprawa cementowa spełnia wymagania C2 i S1 normy **EN 12004** automatycznie spełnia wymagania niemieckiej dyrektywy dotyczącej zapraw elastycznych.



Oznakowanie CE

Znakiem CE producent potwierdza zgodność produktu z europejskimi normami zharmonizowanymi. Oznakowanie CE dla zapraw cienkowarstwowych od 01.04.2004 jest wymagane prawem i stosowane jako "przepustka sprzedaży towarów" na terenie Unii Europejskiej. Wymogiem minimalnym jest klasa jakości C1 zgodnie z **EN 12004**.

1.1 Systemowe układanie płytek ceramicznych oraz płyt z kamienia naturalnego

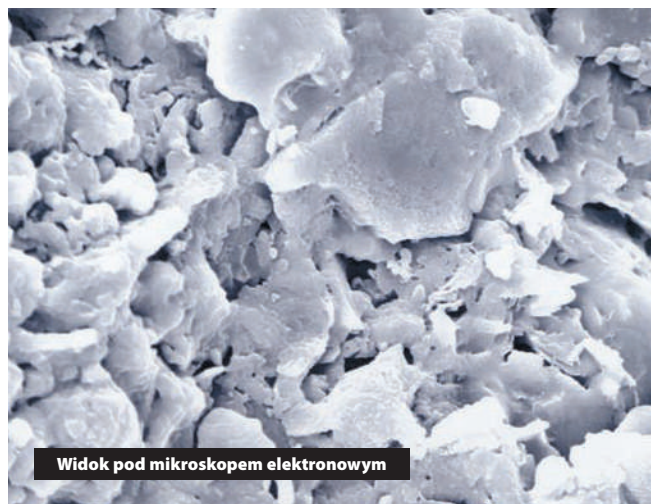
Płytki

W grupie okładzin ceramicznych najczęściej stosuje się glazurę i kamionkę. Znaczna część konstrukcji budowlanych była i jest wykończona tego rodzaju materiałami. Stosowane od wielu lat płytki sprawdziły się w praktyce i nie stwarzają problemów podczas układania.

Struktura tych płytek (otwarte pory – patrz zdjęcia wykonane mikroskopem elektronowym) zapewnia zaprawie klejowej dobrą przyczepność.

Dopuszczone do sprzedaży zaprawy cienkowarstwowe (zgodne z normą EN 12004) są wystarczające do mocowania tego typu płytek.

Glazura



Kamionka



Spody płytek glazury i kamionki mają porowatą strukturę. W zetknięciu z nimi, hydraulicznie wiążące zaprawy wykazują bardzo dobrą przyczepność.

Zalecenia

Do układania ceramiki na posadzkach i w zastosowaniach zewnętrznych, wymagane jest pełne pokrycie spodu płytki zaprawą klejową (ze względu na późniejszą eksploatację np. obciążenia związane z ruchem itp.). Można to osiągnąć stosując tzw. „metodę kombinowaną”, polegającą na nanoszeniu zaprawy klejowej na podłoże oraz na spód płytki.

Sopro VF XL 413 (zaprawa półpłynna) ułatwia układanie płytek na podłogach, ponieważ jej konsystencja umożliwia osiągnięcie pełnego przylegania (bez konieczności nakładania kleju na spód płytki).

Zalecenia

System normalnie wiążący



Sopro FF 450
Elastyczna zaprawa klejowa



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa. Na ściany i podłogi



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa do płyt wielkoformatowych. Na podłogi

System szybkowiązący



Sopro FF 451
Zaprawa klejowa szybkowiąząca



Sopro VF 419
Elastyczna zaprawa klejowa do podłóg szybkowiąząca. Na podłogi

Płytki ceramiczne

Obok glazury i kamionki, trzecią, chętnie stosowaną grupę okładzin stanowią płytki gresowe.

Duża szczelność oraz szczególnie mała nasiąkliwość gresu, wpływają negatywnie na przyczepność zaprawy cementowej do spodu płytki.

W porównaniu z glazurą lub kamionką, widok pod mikroskopem ukazuje, że płytki gresowe mają zdecydowanie gładszą i bardziej zwartą powierzchnię, ograniczając w ten sposób przyczepność zaprawy hydraulicznie wiążącej. W przypadku płytek gresowych odpowiednie jest zastosowanie zapraw klejowych modyfikowanych tworzywem sztucznym (klejów elastycznych), które dzięki właściwościom adhezyjnym poprawiają przyczepność.

Płytki gresowe



Widok pod mikroskopem elektronowym

Spód płytki jest tak gładki, że nie stwarza zaprawie klejowej wystarczającej przyczepności. Aby temu przeciwdziałać należy stosować zaprawy klejowe, modyfikowane tworzywem sztucznym (kleje elastyczne).

Zalecenia



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa.
Na ściany i podłogi



Sopro FKM® XL
Wysokoelastyczna, super lekka zaprawa klejowa.
Wielofunkcyjna



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa do płyt wielkoformatowych.
Na podłogi



Sopro VF 419
Elastyczna zaprawa klejowa do podłóg szybkowiążąca
Na podłogi

1.2 Systemowe układanie płytek ceramicznych oraz płyt z kamienia naturalnego

Płyty

Stosowanie płyt z kamienia sztucznego staje się coraz bardziej popularne. Jest to spowodowane nie tylko dużą ilością oferowanych formatów, ale w dużym stopniu dostępnością bogatego wzornictwa.

Konglomeraty i płyty betonowe



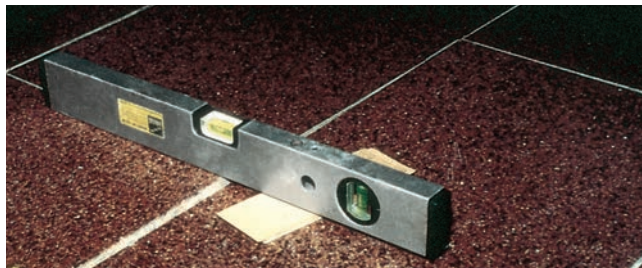
Konglomeraty charakteryzują się interesującym wzornictwem.

Tego rodzaju materiał okładzinowy, często ze względu na wysoką cenę, wymaga szczególnie starannego doboru zaprawy do jego ułożenia.

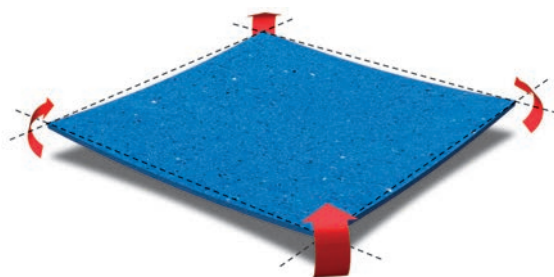
Jeżeli stosuje się jako okładzinę materiały wiązane żywicami (konglomeraty) lub cementem (płyty betonowe), to pod wpływem wilgoci z normalnie wiążących zapraw klejowych może dojść do odkształceń płyt. Wybór **zaprawy szybkowiążącej, cementowej, z wysokokrystalicznym wiązaniem wody** (np. **SoproDur® HF 264**) pozwala uniknąć takich problemów.

Z uwagi na to, że niewielka część dostępnych na rynku konglomeratów, ze względu na swoją wysoką podatność na deformacje, nie może być klejona szybkowiązącymi zaprawami cementowymi, zaleca się przeprowadzenie badania odkształcenia płyty. W pojedynczych przypadkach, w zależności od wyniku testu, układanie takich płyt jest możliwe na kleju reaktywnym (np. **Sopro PUK 503**). Nie zawierający wody, klej na bazie żywic reaktywnych w żaden sposób nie wpływa negatywnie na strukturę i wygląd konglomeratów.

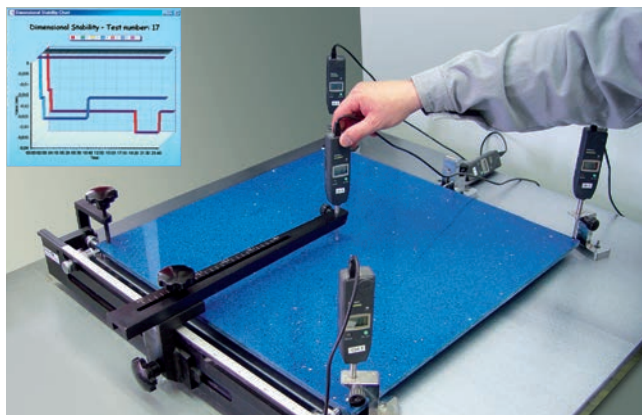
Zalecenia



Wystające w górę krawędzie płyty – wada estetyczna i możliwość potknięcia się – mogą być powodem reklamacji.



Odształcenie konglomeratu pod wpływem wilgoci pochodzącej z zaprawy.



Badanie odkształcenia płyty wzorcowej wg nowoczesnej metody badawczej

Zalecenia



SoproDur® HF 264
Wielofunkcyjna zaprawa klejowa – wysoko-wytrzymała



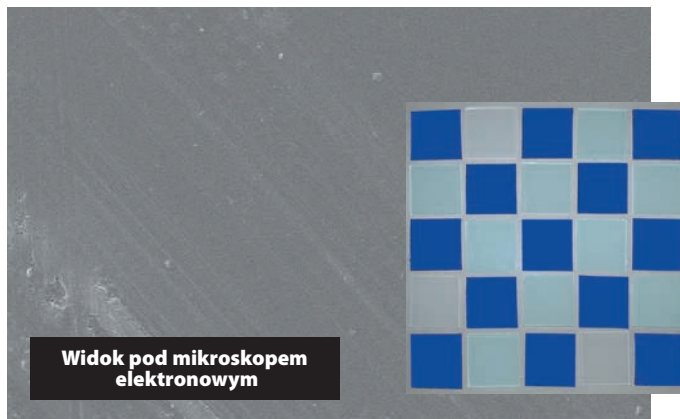
Sopro PUK 503
Poliuretanowy klej reaktywny dwuskładnikowy, wysoko-elastyczny

Płyty

Obecnie płyty szklane o dużych formatach również znajdują się w grupie materiałów okładzinowych. Podobnie jak płytki gresowe, szkło ma bardzo gładką, zwartą powierzchnię (nasiąkliwość równa jest prawie zero).

Mocowanie płytek z zastosowaniem tradycyjnych zapraw cementowych nie jest w tym wypadku możliwe. Należy użyć kleju na bazie żywic reaktywnych (**Sopro PUK 503**), który zapewni odpowiednią przyczepność i jest trwale elastyczny, co zapobiega przenoszeniu naprężenia z podłoża na kruchą, szklaną płytę.

Płyty ze szkła

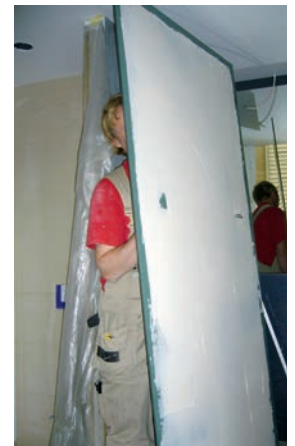


Gładka powierzchnia płyt hamuje wchłanianie wody. Idealnym materiałem do układania płytek szklanych jest jasny, poliuretanowy klej reaktywny, który gwarantuje optymalną przyczepność płytki szklanej do podłoża i nie wpływa na jej wygląd (efekt przejrzystości).

Zalecenia



Sopro PUK 503
Poliuretanowy klej reaktywny dwuskładnikowy, wysokoelastyczny.
Na ściany i podłogi



Wielkoformatowa płyta szklana układana na kleju poliuretanowym **Sopro PUK 503**.

Płyty z kamienia naturalnego



Do układania płyt z kamienia naturalnego należy stosować specjalny system zapraw. Zaprawy te zawierają tras, są szybkowiążące i z reguły bazują na białym cemencie. Ich zastosowanie zmniejsza ryzyko przebarwień i zapewnia trwałe ułożenie.



Sopro FKM® Silver 600
Wysokoelastyczna, srebrna zaprawa klejowa.
Na ściany i podłogi.



Sopro TR 280
Zaprawa klejowa średniowarstwowa biała.
Na ściany i podłogi.

Szczegółowe informacje patrz rozdział 6: „Układanie kamienia naturalnego bez przebarwień”

* Odpowiada klasyfikacji C2 TE zgodnie z normą PN-EN 12004 przy użyciu kielni zębatej 10 mm.

1.3 Systemowe układanie płytek ceramicznych oraz płyt z kamienia naturalnego

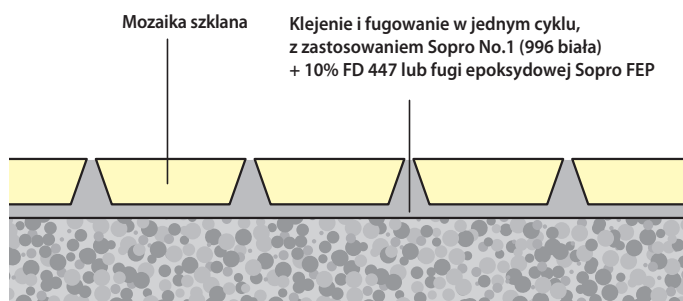
Mozaika

Mozaikę mogą tworzyć elementy ceramiczne, z kamienia naturalnego lub szkła.

Pojedyncze elementy mocowane są spodnią stroną na siatce nośnej* lub przednią stroną na papierze lub folii plastikowej. Powierzchnie mozaikowe mają wąskie spoiny, co przy ich bardzo wysokim udziale utrudnia układanie i fugowanie. Z tego powodu należy stosować takie zaprawy, które umożliwią jednocześnie układanie i fugowanie.

Wybór jednej zaprawy zapobiegnie zmianie koloru fugi, jeśli dojdzie do jej wypłynięcia ze szczeliny.

Zalecenia



Ceramika, kamień naturalny lub szkło



Różnorodność zastosowań mozaiki (łazienki, pływalnie itp.) i jej specyfika (wąskie spoiny, duży udział fug, cienka warstwa zaprawy, na której jest mocowana) – wymaga użycia zapraw umożliwiających zarówno jej klejenie, jak i fugowanie.



Sopro No.1 996

Wysokoelastyczna zaprawa klejowa biała umożliwia klejenie i fugowanie

+



Sopro FD 447

Dyspersja uelastyczniająca

lub



Sopro FEP

Fuga epoksydowa umożliwia klejenie i fugowanie

Wybór fugi w zależności od obciążenia i preferencji kolorystycznych



Sopro DF 10®

Design Fuga Flex
1 – 10 mm



Sopro Topas® DFE

Dekoracyjna fuga epoksydowa



SoproDur® HF 8

Fuga wąska 2-8 mm
- wysokowytrzymała,



Mozaika mocowana papierem po stronie lica płytek, szczególnie do układania w obszarach podwodnych.

***Uwaga:** w strefach podwodnych (niecki basenowe) należy stosować tylko mozaikę mocowaną przednią stroną na papierze lub folii. Nie należy stosować mozaiki zamocowanej na spodniej stronie, ponieważ istnieje niebezpieczeństwo odrywania się elementów. Szczególnie w basenach prywatnych należy zwrócić uwagę na stałe czyszczenie wody, aby zapobiec tworzeniu się glonów na spoinach fugowych (bardzo wysoki udział fug). Patrz również: rozdział 4 „Okładziny ceramiczne w obiektach basenowych”.

Posadzki wibrowane

Duże powierzchnie podłogowe narażone na silne obciążenia mechaniczne (hale magazynowe, obiekty handlowe itp.) wykonywane są metodą wibracyjną. Jako materiał okładzinowy stosuje się płyty i płytki ceramiczne formowane na sucho, o bardzo niskiej nasiąkliwości, najczęściej podłogowe płytki klinkierowe i gres. Tą metodą układa się płytki o długości krawędzi nie większej niż 25 cm.



Nanoszenie podkładu przyczepnego na przygotowaną zaprawę grubowarstwową.

Płytki powinny mieć grubość przynajmniej 10 mm lub zostać dobrane w zależności od przewidywanego obciążenia (Wytyczne ZDB „Wysoko obciążone okładziny – mechanicznie obciążone ceramiczne okładziny podłogowe”, 10.2005).

Do projektowania i wykonawstwa odnosi się dyrektywa niemiecka: „Wykonywanie podłogowych okładzin ceramicznych metodą wibracyjną” z lipca 2005.



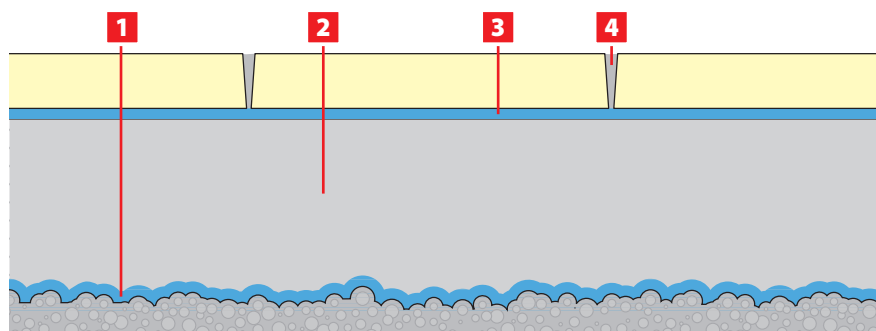
Układanie okładziny ceramicznej na świeżej warstwie podkładu przyczepnego.

Podłoże z zaprawy grubowarstwowej:

- 1** Konstrukcja zespolona: **min. 40 mm – wytrzymałość na ścislenie min. C16**
- 2** Konstrukcje na warstwie rozdzielającej: **min. 60 mm – wytrzymałość na ścislenie/zginanie min. C16/F3**
- 3** Konstrukcje pływające: **min. 75 mm - wytrzymałość na ścislenie/zginanie min. C25/F4**

Przy układaniu płyt i płytek stosuje się z reguły wąskie fugi (1-2 mm) i układa się je metodą „na mijankę” w stosunku 1:3 lub 1:2. Przy układaniu płytek metodą wibracyjną stosuje się dystanse, które zapewniają jednolity wygląd fug i zapobiegają przesuwaniu się okładziny w trakcie wibrowania.

Uwaga: Jeśli okładziny wibrowane układane są na warstwie oddzielającej lub pływającej, należy zwrócić uwagę, by podłoże (jastrych) było bardzo dobrze zagęszczone. Aby w całej konstrukcji zredukować skurcz występujący w procesie wysychania i wynikające z niego naprężenia skurczowe, należy ograniczyć do minimum udział spoiwa, zawierającego cement. Ponadto wykonać jastrych z bardzo niskim współczynnikiem wody do cementu. Można to osiągnąć przez użycie właściwego super plastyfikatora. W przypadku jastrychów na warstwie izolacji termicznej (jastrychy pływające), w zależności od obciążenia użytkowego, podwyższa się ich grubość, nie zwiększając ilości spoiwa, ponieważ to prowadziłoby do zwiększenia naprężenia. Wyższa grubość warstwy, mimo niższej wytrzymałości na ścislenie i zginanie, działa pozytywnie na stabilność jastrychu. Równocześnie naprężenia skurczowe w całej konstrukcji utrzymują się na niskim poziomie.



- 1** podkład przyczepny **Sopro HSF 748**
- 2** warstwa zaprawy grubowarstwowej
- 3** podkład przyczepny **Sopro HSF 748**
- 4** fugowanie **Sopro FEP 604**

1.4 Systemowe układanie płytek ceramicznych oraz płyt z kamienia naturalnego

Posadzki wibrowane

Struktura i przebieg prac:

- 1** Podłoże, np. posadzkę betonową, należy oczyścić mechanicznie w celu uzyskania optymalnej przyczepności zespolonej wibrowanej konstrukcji posadzkowej.
- 2** Cementową zaprawę grubowarstwową, o grubości minimum 40 mm, nakłada się metodą „mokre na mokre” na podkład przyczepny **Sopro HSF 748**. Zaprawę układa się na odpowiednią grubość i zagęszcza.
- 3** Zaprawę grubowarstwową pokrywa się następnie podkładem przyczepnym **Sopro HSF 748**, na którym bezzwłocznie układa się płytki ceramiczne, zachowując bardzo wąskie szczeliny spoinowe.
- 4** Po wykonaniu powierzchni (10-20 m² – w zależności od warunków i wynikających z nich właściwości przyczepnych zaprawy) płytki są lekko wibrowane przy pomocy odpowiedniego urządzenia i w ten sposób na trwałe umocowane w zaprawie.
- 5** W zależności od stopnia obciążenia powierzchni w trakcie późniejszego użytkowania, zaleca się wypełnianie szczelin epoksydową zaprawą fugową o odpowiedniej konsystencji (**Sopro FEP 604**).
- 6** Powierzchnie wykonane metodą wibracyjną osiągają możliwość chodzenia po 7 dniach (przy użyciu systemu o standardowym czasie wiązania), a po 28 dniach mogą być w pełni obciążane.



Urządzenie do wibrowania okładzin ceramicznych.



Wibrowanie świeżo ułożonej okładziny ceramicznej.

Zalecenia



Sopro HSF 748
Podkład przyczepny elastyczny z trasek



Sopro FEP
Fuga epoksydowa wąska, specjalna



Spoinowanie - zdjęcia 1-4

Dodatkiem piasku kwarcowego **Sopro QS 507** do fugi epoksydowej **Sopro FEP 604** można tak regulować jej konsystencję, by bez trudu wypełnić wąskie szczeliny spoinowe (1-2 mm).

Wielkoformatowe okładziny ceramiczne

Różnorodność płyt wielkoformatowych, szczególnie jeśli chodzi o długość ich krawędzi, a przede wszystkim grubość, robi duże wrażenie. Największe płyty mają do 3 m² powierzchni, a najcieńsze zaledwie 3,5 mm grubości. To rodzi pytania nie tylko odnośnie miejsca ich ułożenia, np. na ścianie czy na podłodze, ale również do kwestii odpowiedniego postępowania na budowie.

Są to pytania, nad którymi sporo dyskutuje się w fachowych kręgach. Wskazówki zawiera instrukcja ZDB „Niezwadzone układanie płyt wielkoformatowych”. Jednak pojawiają się też uszkodzenia w postaci odspojień, pęknięć itp.

Co właściwie oznacza układanie płyt wielkoformatowych dla wykonawcy, zajmującego się pracami glazurniczymi.



Odpowiednie wyposażenie miejsca pracy jest niezbędne do właściwego montażu płyt wielkoformatowych.



Płyty wielkoformatowe ułożone na posadzce w holu wejściowym.

Czy tylko ryzyko, czy też sensowną specjalizację i skuteczne pozyskiwanie zleceń budowlanych? Jesteśmy zdania, że przy przestrzeganiu odpowiednich procedur to ostatnie! Musi jednak dojść do przeorientowania zakładu glazurniczego, tj. zmiany sposobu myślenia zarówno w kwestii planowania i kalkulacji, jak i przebiegu samych robót. Tylko wtedy będzie można skutecznie pozyskiwać zlecenia na układanie płyt dużych rozmiarów.

Jeśli chodzi o szczegóły, roboty powinny przebiegać następująco. Gdy tylko materiał okładzinowy zostanie wybrany, najpierw należy go sprawdzić pod kątem dokładności wymiarowej, możliwych deformacji oraz prostokątności. Jeśli płyty są wypukłe, nie nadają się do układania z przesunięciem kolejnego rzędu o połowę względnie jedną trzecią długości.

Wcześniej należy poinformować inwestora budowlanego, że z materiałów wielkoformatowych nie wszystkie wzory uda się ułożyć. Dla sprawdzenia, sensownym rozwiązaniem może być ułożenie płyt w żądany wzór i dokonanie oględzin przy zastosowaniu oświetlenia smugowego. Dodatkowo u producenta płyt ceramicznych należy uzyskać potwierdzenie, że wybrany produkt jest dopuszczony do zastosowania w przewidzianym miejscu (ze względu na obciążenia ruchem kołowym itp.), gdyż w przypadku bardzo cienkich i bardzo dużych formatów istnieją w tym zakresie pewne ograniczenia.

Także pewne różnice występują w postępowaniu z takimi płytami. Przykładowo oznacza to dla wykonawcy, że z wielkoformatowym produktem musi postępować bardzo ostrożnie, aby nie uszkodzić płyty w procesie układania. Odpowiednio należy też przygotować stanowisko pracy na budowie, które powinno być wyposażone w duży stół do cięcia i mierzenia, noże do cięcia szkła, koronki wiertnicze do wykonywania otworów, sznur lub drut do oddzielania warstwy zaprawy od ułożonej już płyty, uchwyty ssawkowe itp.

FACHINFORMATION

FACHVERBAND
FLIESEN
UND
NATURSTEIN
Im Zentralfachverband des Deutschen Baugewerbes

Fachinformation / 03
27. Mai 2010

GROSSFORMATIGE KERAMISCHE FLIESEN UND PLATTEN

Geltungsbereich:

Innenräume

Kantenlänge:

60 cm – 120 cm

Mindestdicke:

8 mm

Die technischen Fortschritte und Trends lassen die Fliesenformate größer und oftmals dünner werden. Vom Auftraggeber werden ebene keramische Beläge mit möglichst geringen Fugenbreiten gewünscht.

Durch die Rektifizierung und Kalibrierung entstehen maßgenauere Fliesen und Platten, jedoch überwiegend mit scharfen oder leicht gefassten Kanten. Die zulässigen Maßtoleranzen, $\pm 0,5\%$ nach DIN EN 14411 für keramische Fliesen und Platten, im Bezug auf Oberfläche, Abmessung, Rechtwinkeligkeit und Geradheit der Kanten, können auch bei sorgfältiger Ausführung Höhenversätze an der Belagoberfläche und ungleiche Fugenbreiten nicht ausschließen.

Verlegeruntergründe mit nach DIN 18202 zulässigen Ebenheitstoleranzen, benötigen in der Regel bei der Verlegung großformatiger Fliesen und Platten eine Spachtelung zur Verbesserung der Ebenheit des Verlegeruntergrundes.

Bei der Verlegung sind bauphysikalische Gegebenheiten der unterschiedlichen Verlegeruntergründe als zwingende Randbedingungen zu beachten.

Die Beleggröße des calciumsulfatgebundenen Estrichs ist erreicht, wenn die Restfeuchte bei unbeheizten Konstruktionen $\leq 0,5\%$ CM-%, bei beheizten Konstruktionen $\leq 0,3\%$ CM-% und bei Zementestrich $\leq 2,0\%$ CM-% beträgt.

Die Ausdehnungskoeffizienten der Zementestriche und Calciumsulfat-Fliesenestriche / Gussasphalt sind deutlich höher als die der keramischen Fliesen und Platten und der Naturwerksteinfliesen.

Kreuzstraße 15-18
© 2012 Reihe 0306
Telefon 030 / 2 03 14-400
Telefax 030 / 2 03 14-420

<http://www.fachverband-fliesen.de>
E-Mail: info@fachverband-fliesen.de

Verantwortlich für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Dr. Hans-J. Klein

FACHVERBAND
DEUTSCHES
BAUGEWERBE

100

<https://www.technologie-budowlane.com/Sopro-15-39.html>

19

1.5 Systemowe układanie płytek ceramicznych oraz płyt z kamienia naturalnego

Wielkoformatowe okładziny ceramiczne



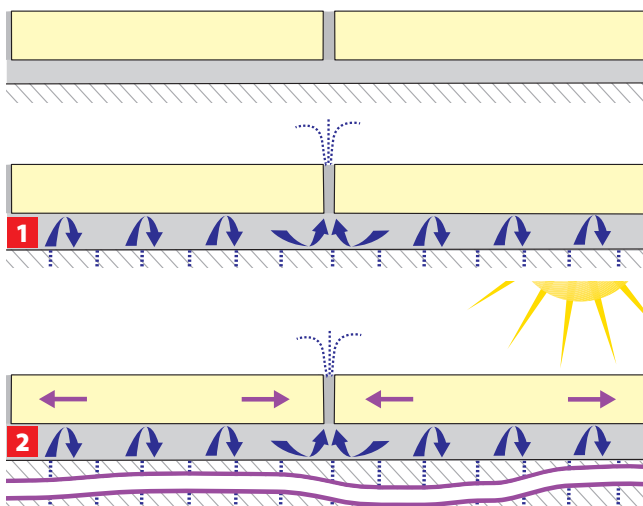
Zastosowanie szpachli samopoziomującej **Sopro NSM 550** do wyrównania powierzchni.

Jeśli wykonawca przeprowadza kalkulację dotyczącą układania płyt wielkoformatowych, musi założyć, że zazwyczaj podłoga wymaga dodatkowego szpachlowania wyrównawczego. Oznacza to, że nawet jeśli wstępne prace na podłożu zostały wykonane zgodnie z normą DIN 18202 w ramach dopuszczalnych tolerancji równości, przy uwzględnieniu podwyższonych wymagań, układanie wielkoformatowych płyt nie jest jeszcze możliwe.

Do wykonania równej, pozbawionej pochyłości powierzchni podłogowej przy relatywnie niskim nakładzie pracy ideal-

przed ułożeniem okładziny należy sprawdzić wysezonowanie jastrychu. W tym celu konieczne jest zmierzenie jego wilgotności resztkowej przy użyciu miernika typu CM. W przypadku jastrychów cementowych należy zachować wilgotność resztkową $\leq 2\%$, natomiast w przypadku jastrychów anhydrytowych $\leq 0,5\%$ (nieogrzewanych) lub $\leq 0,3\%$ (ogrzewanych). Ponadto należy sprawdzić wytrzymałość powierzchniową, wielkości skalarnie, rozstaw szczelin dylatacyjnych itp. Dopiero wówczas można zdecydować, czy ułożenie płyt jest możliwe bez zastrzeżeń. Płyty $\leq 0,5\text{ m}^2$ na jastrychu anhydrytowym, który najpierw został zagruntowany preparatem gruntującym **Sopro GD 749**, bez rozcieńczenia mogą być układane na zaprawie szybkowiążącej, wysokowytrzymałej **SoproDur® HF 264**. Jeśli płyty dużych rozmiarów $> 0,5\text{ m}^2$ układane są na jastrychu anhydrytowym, zaleca się szczególną ostrożność. Jastrychy na bazie siarczanu wapnia mają tendencję do utraty wytrzymałości w związku z wnikaniem wilgoci z normalnie wiążących zapraw klejowych. Skutkiem tego może być odspojenie okładziny z wierzchnią warstwą osłabionego jastrychu w wyniku zmian w długości, uwarunkowanych zmianami temperatury. Okładzina wielkoformatowa, z reguły gresowa, układana zazwyczaj z bardzo wąskimi fugami uniemożliwia wystarczająco szybkie odparowanie nadmiaru wody, zawartej w zaprawie. Następstwem są opisane wyżej uszkodzenia. W przypadku formatu $\geq 0,5\text{ m}^2$ należy ten fakt odpowiednio uwzględnić w doradztwie i kalkulacji, gdyż od tego rozmiaru okładziny jastrych anhydrytowy należy zagruntować nie zawierającym wody, wytworzonym na bazie żywicy reaktywnej preparatem **Sopro EPG 522**.

Jastrychy anhydrytowe



- 1 Wilgoć z zaprawy klejowej wnika w chłonne podłoże anhydrytowe.
- 2 Odspojenie okładziny wraz z warstwą osłabionego podłoża.



Oznaczenie wilgotności jastrychu przy pomocy urządzenia CM.

nym rozwiązaniem jest zastosowanie szybkowiążącej szpachli samopoziomującej **Sopro NSM 550** lub **Sopro FS 45 546**. Jeśli trzeba wyrównać powierzchnię ze spadkiem lub ścianą, należy zastosować szpachtłę wyrównawczą **Sopro AMT 468** lub szpachtłę szybkowiązącą **Sopro RAM 3®** (patrz: rozdział 11). W obszarze posadzki z reguły spotyka się różne konstrukcje jastrychowe, na których następnie układane są płyty. Wcześniej,

Wielkoformatowe okładziny ceramiczne

Sopro EPG 522 jest niepigmentowanym, nie zawierającym rozpuszczalników, dwuskładnikowym preparatem na bazie płynnej żywicy epoksydowej, który po aplikacji należy obficie obsypać piaskiem kwarcowym **Sopro QS 511** o uziarnieniu 0,4-0,8 mm. Nadmiar piasku usunąć po całkowitym wyschnięciu preparatu, po ok. 24 godzinach przy pomocy np. odkurzacza przemysłowego. Po tej czynności można rozpocząć układanie płyt.



Odspojenie okładziny wraz z warstwą osłabionego jastrychu.

Wszystkie pozostałe podłoża chłonne należy zagruntować preparatem gruntującym **Sopro GD 749**, a podłoża niechłonne preparatem gruntującym **Sopro HPS 673**. Jeśli powierzchnie, jak opisano wyżej, zostały wyrównane i zagruntowane, można rozpocząć układanie płyt wielkoformatowych. W zasadzie ważne jest, aby zapewnić pełne pokrycie spodniej części dużej płyty zaprawą klejową. Uwaga: im bardziej profilowana jest spodnia część okładziny, tym ważniejsze jest naniesienie warstwy kontaktowej! Niewykonanie tej operacji sprzyja zamykaniu pęcherzyków powietrza i tworzeniu pustek, co w trakcie eksploatacji może prowadzić do powstawania usterek i uszkodzeń.

Do układania płyt na ścianach, z uwagi na wysoką stabilność, należy zastosować zaprawę klejową wysokoelastyczną **Sopro No.1 400** lub **Sopro FKM® XL 444**.



Aplikacja preparatu **Sopro EPG 522** w celu zabezpieczenia jastrychu anhydrytowego przed przenikaniem wilgoci.

Na podłogach używana jest łatwa w użyciu, wysokoelastyczna zaprawa klejowa półpłynna **Sopro VF XL 413** lub wysokoelastyczna zaprawa klejowa S2 tj. **Sopro MEG 665**. Jeśli posadzka musi być ponownie szybko obciążona, płyty należy układać na zaprawie **SoproDur® HF 264**.

Przy układaniu płyt podatnych na odkształcenia należy zapoznać się z treścią rozdziału 1.2 (Płyty, konglomeraty i płyty betonowe).



Naniesienie warstwy kontaktowej z zaprawy klejowej **Sopro FKM® XL 444** na spodnią stronę płyty wielkoformatowej.



Osadzenie płyty wielkoformatowej na ścianie.

Ponadto należy zauważyć, że ceramiczne płyty wielkoformatowe nowej generacji nie nadają się do układania na zaprawie grubowarstwowej. Oznacza to również, że dla udanego ułożenia takich płyt na zaprawie cienkowarstwowej muszą być jasno określone parametry dla podłoża (ugięcie i wytrzymałość na ścislenie jastrychu). Jeśli powierzchnie podlegają silnym wahaniom temperatury, należy zmniejszyć zwykle rozmiary pól dylatacji dla jastrychów i sztywnych okładzin. Aby płyty wielkoformatowe układać ku zadowoleniu inwestorów budowlanych także od strony estetycznej, nie powinno się tworzyć spoin węższych niż 3 mm. Do spoinowania odpowiednich okładzin powinna być stosowana zaprawa fugowa **Sopro DF 10®**.

Układanie wielkoformatowych okładzin ceramicznych (w pomieszczeniach)

	Metoda	Miejsce aplikacji	Zalecane produkty
Gruntowanie	Ocena podłoża pod względem nośności i wyrównania jest podstawą niezawodnego ułożenia wielkoformatowych płytek i płyt. Dla wzmocnienia wytrzymałości podłoża i dostosowania do jego chłonności konieczne są odpowiednie preparaty gruntujące i przyczepne. Płyty o długości krawędzi maks. 60 cm i maks. powierzchni 0,2 m² na jastrychu anhydrytowym mogą być układane na podłożu zagruntowanym Sopro GD 749, bez rozcieńczenia, na normalnie wiążącej zaprawie cienkowarstwowej (Sopro No.1 400, Sopro VF XL 413). Płyty ≤ 0,5 m² są układane na nierozcieńczonym koncentracie gruntującym Sopro GD 749 tylko w kombinacji z SoproDur® HF 264. Układanie cienkich materiałów okładzinowych (≤ 4 mm): W sprawie możliwości zastosowania wybranej okładziny na danym podłożu i przydatności odpowiedniego przypadku aplikacji/obciążenia należy zwrócić się do producenta. Uwaga: Przy układaniu płyt w obszarach obciążonych wilgocią wymagane jest zastosowanie systemu uszczelnień zespolonych z oferty Sopro.	podłoża chłonne: np. jastrych cementowy, jastrychy anhydrytowe*, tynk cementowo-wapienny, płyty gipsowo-kartonowe itd.	Koncentrat gruntujący do podłoży chłonnych Sopro GD 749 
		podłoża niechłonne: np. jastrych z laneo asfaltu, istniejące okładziny z płytek ceramicznych, lastrico, pozostałości starych klejów do wykładzin	Preparat gruntujący do podłoży niechłonnych Sopro HPS 673 
		Do płyt formatu powyżej 0,2 m² i długości krawędzi powyżej 60 cm na wrażliwe na działanie wilgoci podłoża, jak np. jastrych anhydrytowy, gipsowe podłogowe i ścienne materiały budowlane	Preparat epoksydowy Sopro EPG 522 z posypką piasku kwarcowego Sopro QS 511 
Szpachlowanie/Wyrównywanie	W przypadku układania płyt wielkoformatowych podłoże musi być bardzo dokładnie wyrównane zgodnie z wymaganiami normy DIN 18202 (Tolerancje w budownictwie naziemnym). Dzięki zastosowaniu odpowiednich mas szpachlowych Sopro zapewnione zostaje równe podłoże do układania płyt wielkoformatowych. Przy szczególnych podłożach, jak np. lany asfalt prosimy o kontakt z naszym Działem Doradztwa Technicznego.	Powierzchnie podłóg	Szpachla samopoziomująca 2-25 mm Sopro NSM 550 lub szpachla samopoziomująca grubowarstwowa 5-45 mm Sopro FS 45 546 
		Powierzchnie ścian	Szpachla wyrównawcza z trasem Sopro AMT 468 lub szpachla wyrównawcza i renowacyjna Sopro RAM 3® 
Układanie	Pełnopowierzchniowe układanie płyt stanowi warunek montażu okładziny wielkoformatowej bez uszkodzeń. Tzn. na całą spodnią powierzchnię płyty nanosi się cienką warstwę kontaktową zaprawy klejowej i tak przygotowany materiał okładzinowy jest układany na warstwie grzebińowej wykonanej na podłożu (metoda kombinowana). Przy układaniu cienkowarstwowych materiałów okładzinowych na podłogach (≤ 4 mm), na narożnikach należy nanieść większą ilość zaprawy klejowej, aby obszar skrzyżowania spoin uzyskał dobre pokrycie. Przy niewystarczającym pokryciu istnieje ryzyko powstania uszkodzenia narożników płyty. Jeśli nie ma możliwości zagwarantowania odpowiedniego czasu wiązania do osiągnięcia możliwości chodzenia i fugowania należy zastosować zaprawę szybkowiązącą. Zasadniczo przy układaniu cienkowarstwowych materiałów w obszarze podłogi należy przestrzegać ograniczeń wymiarów, podanych przez producenta.	Powierzchnie podłóg	Wysokoelastyczna zaprawa klejowa półpłynna Sopro VF XL 413, wielofunkcyjna zaprawa klejowa – wysokowytrzymała SoproDur® HF 264 lub wysokoelastyczna dwuskładnikowa zaprawa klejowa S2 Sopro MEG 665 
		Powierzchnie ścian i podłóg	Wysokoelastyczna, super lekka zaprawa klejowa Sopro FKM® XL 444 lub wysokoelastyczna zaprawa klejowa Sopro No.1_400 lub wysokoelastyczna wielofunkcyjna zaprawa klejowa Sopro No.1_404 
Fugowanie	Fugi w okładzinie odgrywają rolę strefy buforowej dla powstających naprężeń. Ze względu na duży format płyt udział spoin w powierzchni jest bardzo niski. Minimalna szerokość fug, sprawdzona technicznie, powinna wynosić 3 mm. Całkowitą powierzchnię okładziny należy podzielić na odpowiedniej wielkości pola, dzięki zaprojektowaniu i wykonaniu fug dylatacyjnych. W razie potrzeby prosimy o kontakt z naszym Działem Doradztwa Technicznego.	Zaprawa fugowa	Fuga elastyczna 1-10 mm Sopro DF 10® lub fuga szeroka elastyczna z trasem 2-20 mm Sopro FL 
		Silikon	Silikon sanitarny Sopro Silikon 

*do płytek formatu do 0,2 m² i długości krawędzi do 60 cm (lub do płytek o powierzchni do 0,5 m² przy układaniu na zaprawie **SoproDur HF 264**)

Płytki i płyty na elewacjach

Okładziny na ścianach zewnętrznych część I

Coraz częściej u inwestorów i projektantów powstaje pomysł, aby elewacje ich nowych projektów budowlanych obłożyć okładziną ceramiczną.

Korzyści są oczywiste. Dzięki zróżnicowanym formatom i dużej różnorodności kolorów istnieje wiele możliwości projektowych. Tak zaprojektowane powierzchnie posiadają wysoką odporność na uszkodzenia użytkowe. Niezbyt szybko podlegają zabrudzeniom lub wpływowi czynników pogodowych, a jeśli do tego dojdzie, pozwalają się łatwo oczyścić przy pomocy wody i szczotki.

Przy planowaniu i realizacji należy skorzystać z zapisów normy DIN 18515 cz. 1 i 2 „Okładziny na ścianach zewnętrznych – płytki i płyty mocowane na zaprawie”. Przede wszystkim, powierzchnie elewacji są trudnymi obszarami, które muszą być trwale odporne na zmienne warunki atmosferyczne. Zlekceważenie oddziaływania negatywnych czynników prowadzi często do uszkodzenia w postaci pęknięć lub odspojień, a ze względu na miejsce ułożenia płytek (zewnętrzna powierzchnia ścian) również do sytuacji krytycznych.

Pod tym względem konieczne jest szczegółowe planowanie i ścisłe przestrzeganie wymagań normy DIN lub, gdy nie jest to możliwe, odpowiednie testowanie indywidualnych przypadków.



Elewacja obłożona płytkami ceramicznymi.

TECHNISCHE NORM		August 1998
Außenwandbekleidungen Teil 1: Anzugsbrüche, Fugen oder Risse Grundsystem für Planung und Ausführung		DIN 18515-1
ICS 91.020.01	Grundsatz Nr. Ansprüche 1993-04	
Description: Außenwandbekleidung, Risse, Fugen, Außenwände Cladding for external walls – Part 1: Seals and joints with mortar; principles of design and application Revêtement de parois extérieures – Partie 1: Ciments et joints pour mortier; principes de planification et d'exécution		
Inhalt		Seiten
Vorwort		2
1 Anwendungsbereich		2
2 Normative Verweisungen		2
3 Definitionen		4
4 Bauteile		4
5 Anforderungen an Ausführung und Anordnungen		5
6 An die Außenwand unmittelbar angrenzende Außenwandbekleidungen		5
7 Herstellung mit Ankerstäben für Fugen oder Fugen mit Wärmegedämmung		6
Phantasiebild 2-3a b		
Normenkommission Bauteile (NKB) der DIN-Gesellschaft (Verlag für Normung e. V.)		

Ceramiczne okładziny, które zgodnie z normą PN-EN 14411 są produkowane i kontrolowane oraz charakteryzują się potwierdzoną odpornością na zamrażanie/rozmarzanie/mróz/szok termiczny, mogą być stosowane do układania na elewacjach:

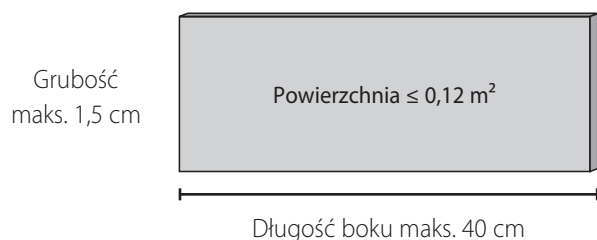
- **Grupa A Ib**
Płyty ceramiczne ciągnione o niskiej nasiąkliwości $E \leq 3\%$
- **Grupa A IIa**
Płyty ceramiczne ciągnione o nasiąkliwości $3\% < E \leq 6\%$
Konieczność przeprowadzenia badań na mrozoodporność i szok termiczny
- **Grupa A IIb**
Płyty ceramiczne ciągnione o nasiąkliwości $6\% < E \leq 10\%$
Konieczność przeprowadzenia badań na mrozoodporność i szok termiczny
- **Grupa B Ib**
Płyty ceramiczne prasowane na sucho o niskiej nasiąkliwości $E \leq 3\%$
- **Grupa B IIa**
Płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości $3\% < E \leq 6\%$
Konieczność przeprowadzenia badań na mrozoodporność i szok termiczny
- **Grupa B IIb**
Płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości $6\% < E \leq 10\%$
Konieczność przeprowadzenia badań na mrozoodporność i szok termiczny

1.6 Systemowe układanie płytek ceramicznych oraz płyt z kamienia naturalnego

Płytki i płyty na elewacjach

Wymagania normy DIN 18515 cz. I dotyczące układanej ceramiki

Maksymalne wymiary płytek i płyt:

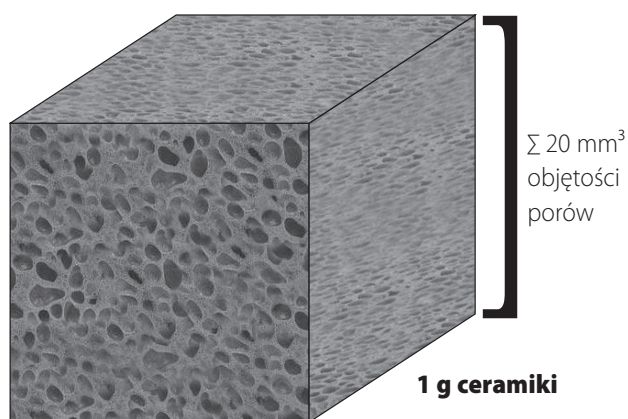


Uwaga:

Jeśli grubość płytki wynosi między 1,5 a 3,0 cm, jej powierzchnia musi być większa niż 100 cm², a waga nie powinna przekroczyć 1,5 kg.

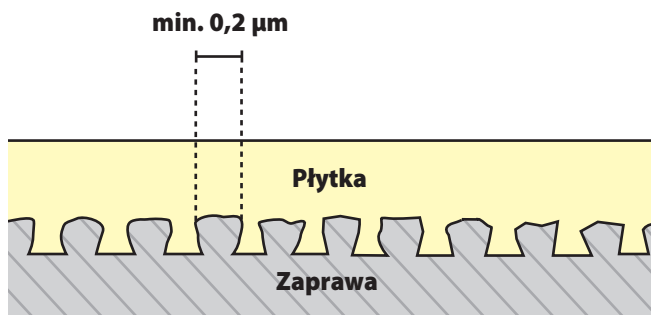
Dla trwałego przyklejenia płytki ceramicznej na hydraulicznie wiążącej zaprawie decydująca jest zawartość porów w strukturze płytki, tzn. ceramika musi posiadać część otwartych porów. Oznacza to, że jeden gram ceramiki musi zawierać co najmniej 20 mm³ porów.

Spodnia część płytki (przyklejana powierzchnia) musi poza tym posiadać otwarte pory o promieniu 0,2 μm (2×10^{-4} mm), w które powinna wnikać hydraulicznie wiążąca zaprawa klejowa.



1 g ceramiki musi zawierać co najmniej 20 mm³ przestrzeni porowej.

Spodnia strona płytki ceramicznej musi posiadać pory spełniające warunek minimalnej wielkości. Tylko wówczas cementowa zaprawa klejowa może odpowiednio wnikać w płytkę, dobrze mocując ją do podłoża.



Uwaga:

Ceramyczne płytki i płyty, które nie spełniają tych wymagań, nie mogą być układane na powierzchniach elewacji na tradycyjnych, hydraulicznie wiążących zaprawach klejowych!

Okładziny z kamienia naturalnego zgodnie z normą DIN 18516 cz. 3, pod warunkiem, że są odporne na działanie mrozu oraz płyty betonowe zgodnie z normą DIN 18500 również nadają się do osadzania na fasadach. Mozaika szklana odbiega od wymagań normy, jednak w praktyce daje dobre wyniki.

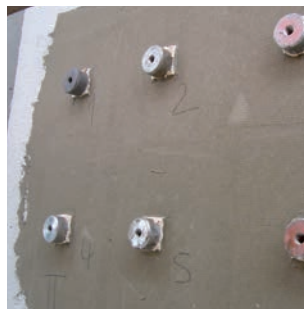
Płytki i płyty na elewacjach

Wymagania:

- Powierzchnia przeznaczona do układania płytek musi być nośna: przyczepność $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$
- Powierzchnia przeznaczona do układania płytek musi być pozbawiona substancji zmniejszających przyczepność
- Nierówności należy wyrównać
- Tynki powinny mieć grubość co najmniej 10 mm
- W przypadku tynków o grubości od 25 mm wymagane jest zbrojenie
- Tynk powinien odpowiadać grupie zapraw P III
- W przypadku podłoży mieszanych i nienośnych wymagany jest tynk ze zbrojeniem i kotwienie.

Sprawdzenie nośności podłoża

Osiąga wartość $\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$



Kontrola przyczepności.



Sopro FKM® XL 444

Dla układania płytek metodą cienkowarstwową należy zastosować zaprawy zgodnie z normą PN-EN 12004. Układanie następuje zgodnie z normą DIN 18157. Minimalna grubość warstwy kleju powinna wynosić 3 mm

Układanie płytek i płyt odbywa się metodą kombinowaną, tzn. również należy nanieść zaprawę klejową na spodnią część płyty.



Metoda kombinowana – nałożenie warstwy kontaktowej i grzebieniowej na podłożu



Metoda kombinowana – nałożenie warstwy kontaktowej na spodnią powierzchnię płyty i ułożenie jej na przygotowaną warstwę grzebieniową na podłożu.

Ustalenie przyczepności nowo ułożonej ceramiki

Minimalna wartość powinna wynosić $0,5 \text{ N/mm}^2$



Sprawdzenie przyczepności ułożonej okładziny ceramicznej

Zaprawa grubowarstwowa:

W przypadku układania płyt metodą grubowarstwową stosuje się zaprawę o grubości co najmniej 15 mm.

1.6 Systemowe układanie płytek ceramicznych oraz płyt z kamienia naturalnego

Płytki i płyty na elewacjach

Fugowanie

W zależności od rodzaju materiału okładzinowego należy przestrzegać odpowiednich, minimalnych szerokości spoin:

- Płytki ceramiczne 3-8 mm
- Ceramiczne płyty łupane 4-10 mm
- Łupane płyty ceglane i ceglane materiały okładzinowe 10-12 mm
- Płyty z kamienia naturalnego 4-6 mm
- Płyty betonowe 3-12 mm

Do spoinowania stosuje się hydraulicznie wiążącą zaprawę fugową metodą szlamowania.



Sopro FL

Fuga szeroka elastyczna
z trasem 2-20 mm



Spoinowanie hydraulicznie wiążącą zaprawę fugową.

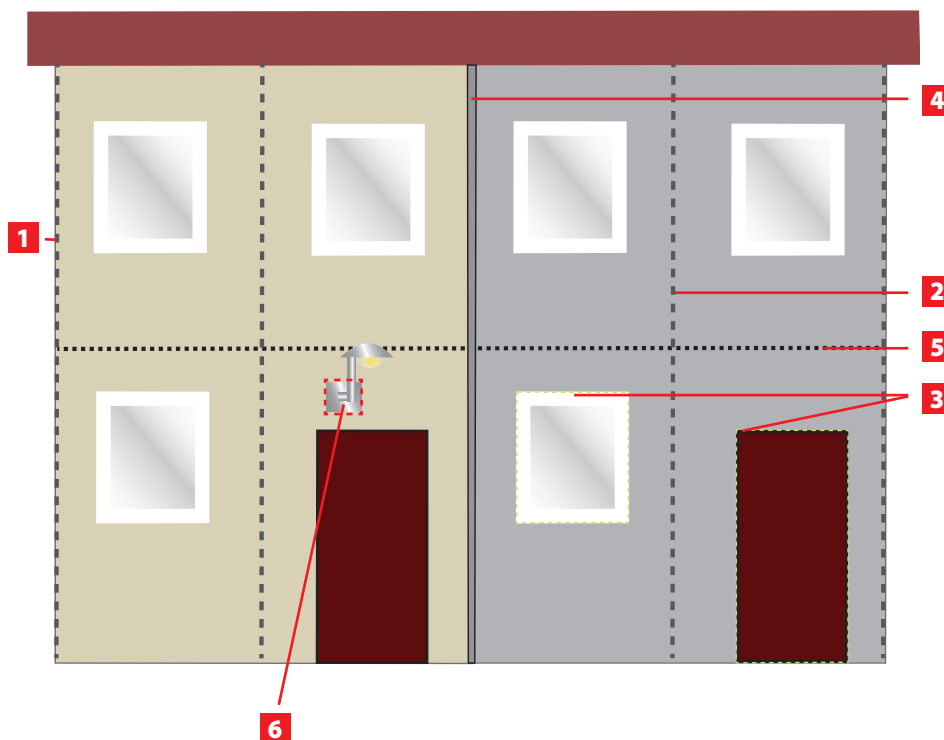


Zmywanie zaszlamowanej powierzchni.

Płytki i płyty na elewacjach

Planowanie dylatacji na powierzchni elewacji

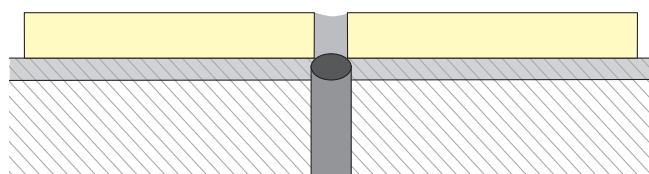
Z powodu warunków atmosferycznych i wysokich wahań temperatury konieczny jest podział powierzchni na pola dylatacyjne.



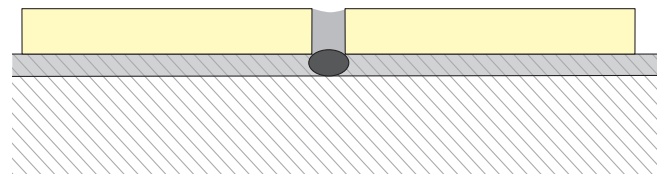
Struktura systemu

- 1** dylatacja brzegowa w narożach i na krawędziach
- 2** dylatacja dzieląca okładzinę na pola
- 3** dylatacja oddzielająca
- 4** dylatacja konstrukcyjna
- 5** dylatacja kondygnacyjna (dylatacja dzieląca okładzinę na pola)
- 6** dylatacja oddzielająca elementy instalacji

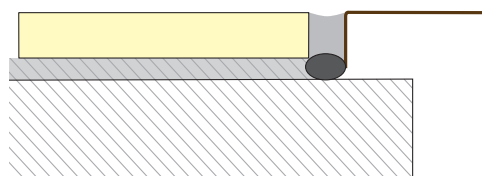
Detale wykonania fug dylatacyjnych



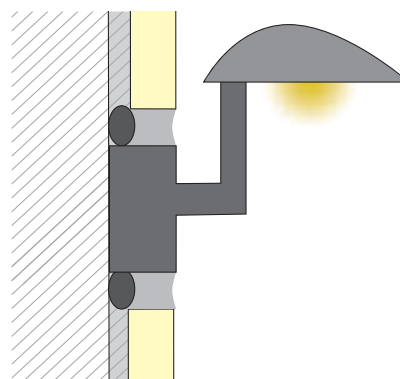
Dylatacja konstrukcyjna.



Dylatacja dzieląca okładzinę na pola.



Dylatacja oddzielająca.



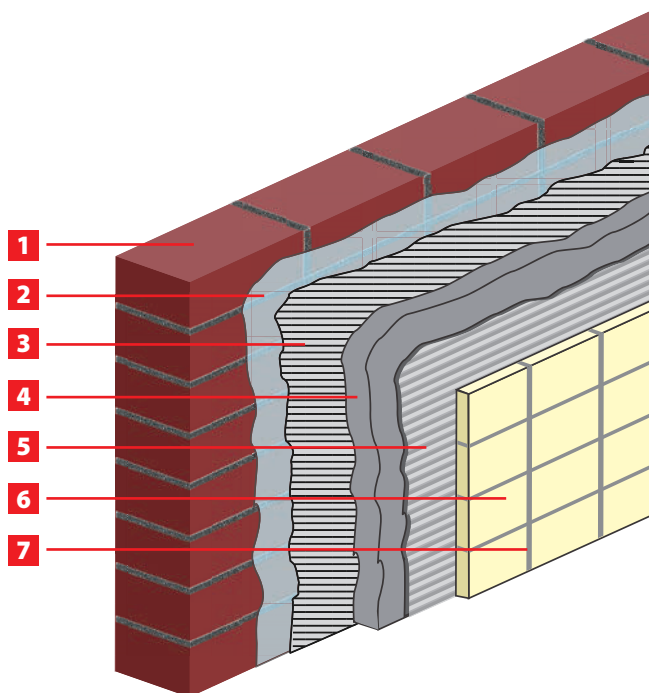
Dylatacja oddzielająca elementy instalacji.

1.6 Systemowe układanie płytek ceramicznych oraz płyt z kamienia naturalnego

Płytki i płyty na elewacjach

Przekrój 1 zgodnie z normą DIN 18515 cz. I

Okładzina ceramiczna na murze / betonie.



Zalecenia

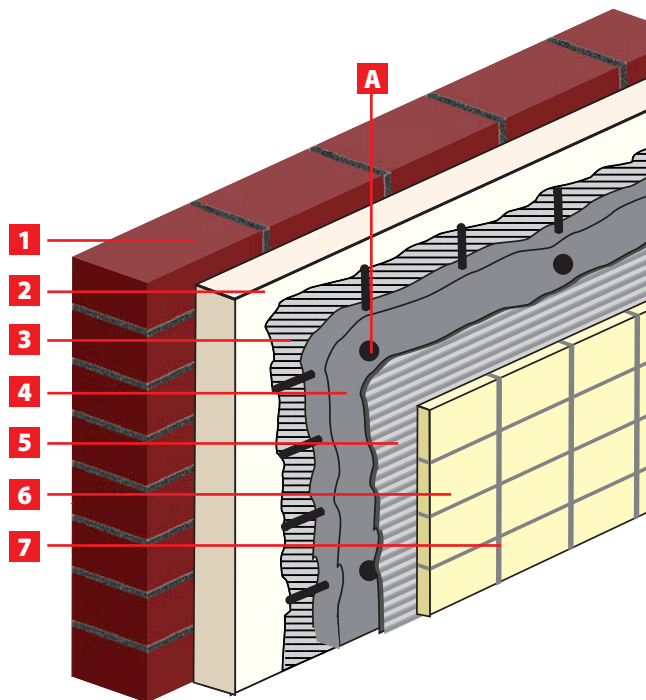
- 1** Mur
- 2** Gruntowanie podłoża
Sopro GD 749
- 3** Szpachlowanie drapane / warstwa grzebieniowa do wyschnięcia
Sopro No.1 400
- 4** Tynk podkładowy
Sopro RAM 3®
- 5** Układanie płytek metodą kombinowaną
Sopro FKM® XL 444
- 6** Płytki elewacyjne
- 7** Spoinowanie
Sopro FL



Płytki i płyty na elewacjach

Przekrój 2 zgodnie z normą DIN 18515 cz. I

W przypadku konieczności wykonania termorenowacji budynku zachodzi potrzeba zamontowania na ścianach płyt izolacji termicznej. Z uwagi na niezbędne oszczędności energii inwestorzy zobowiązani są do odpowiedniej izolacji budowli. Również w tym przypadku istnieje możliwość obłożenia elewacji płytkami zgodnie z wymaganiami normy DIN 18515 cz. I.



Zalecenia

- 1** Mur
- 2** Izolacja termiczna
- 3** Szpachlowanie drapane / warstwa grzebieniowa do wyschnięcia
Sopro No.1 400
- 4** Tynk podkładowy, wzmocniony siatką stalową
Sopro RAM 3®
- 5** Układanie płytek metodą kombinowaną
Sopro FKM® XL 444
- 6** Płytki elewacyjne
- 7** Spoinowanie
Sopro FL
- A** Kotwa stalowa



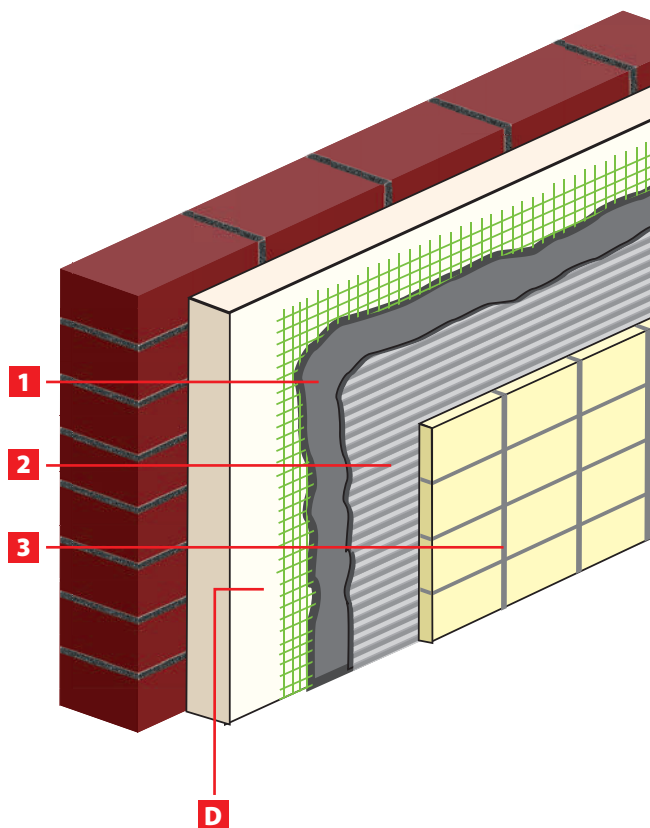
1.6 Systemowe układanie płytek ceramicznych oraz płyt z kamienia naturalnego

Płytki i płyty na elewacjach

Przekrój 3 nieuregulowany normą DIN 18515 cz. I (Konieczna ocena indywidualnego przypadku)

Układanie płytek metodą cienkowarstwową na izolacji termicznej

- Izolację termiczną przykleja się i dodatkowo mocuje przy pomocy kołków stalowych
- Dyblowanie styropianu lub wełny mineralnej przez warstwę siatki zbrojącej
- Izolacja termiczna musi być odpowiednio dobrana do obciążeń.
- **Różnorodność możliwych kombinacji sprawia, że konieczna jest ocena indywidualnego przypadku.**



Zalecenia

- 1** Warstwa zbrojąca
Sopro KDA 662
i **Sopro No.1 400**
- 2** Układanie płytek metodą kombinowaną
Sopro FKM® XL 444
- 3** Spoinowanie -
Sopro FL

D Izolacja termiczna

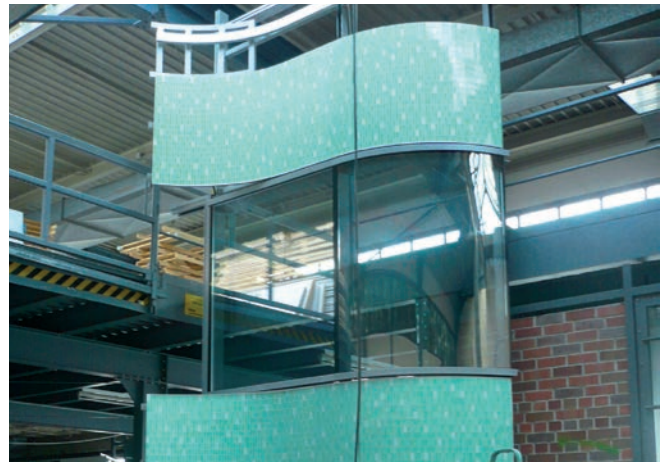


Płytki i płyty na elewacjach

Przekrój 4 nieuregulowany normą DIN 18515 cz. I (Konieczna ocena indywidualnego przypadku)

Układanie płytek metodą cienkowarstwową na zawieszonych płytach nośnych

- Płyty nośne na elewacji montowane są na odpowiedniej konstrukcji. Rodzaj podłoża w tym przypadku nie ma znaczenia.
- Możliwe jest wentylowanie systemu
- Nośność płyt powinna być potwierdzona przez producenta.
- **Różnorodność możliwych kombinacji sprawia, że konieczna jest ocena indywidualnego przypadku.**



Ułożenie mozaiki szklanej na płycie nośnej dla obudowy elewacji.

Struktura systemu

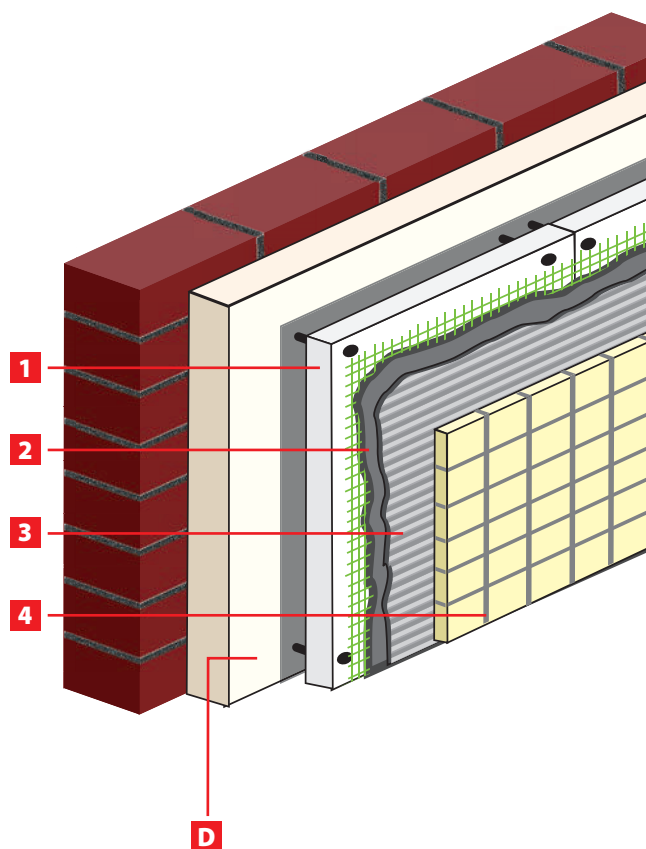
1 Płyty nośne

2 Warstwa zbrojąca
Sopro KDA 662
i Sopro No.1 400

3 Układanie płytek metodą kombinowaną
Sopro FKM® XL 444

4 Spoinowanie -
Sopro FL

D Izolacja termiczna



1.6 Systemowe układanie płytek ceramicznych oraz płyt z kamienia naturalnego

Płytki i płyty na elewacjach

Okładziny na ścianach zewnętrznych część II

Obok omówionego w cz. I sposobu osadzania na elewacjach płytek i płyt ceramicznych z użyciem zaprawy klejowej, istnieje również możliwość obłożenia kamieniem naturalnym. Taki sposób układania fasady jest opisany i uregulowany normą DIN 18515 cz. II.



Osadzenie kamienia naturalnego na elewacji.

DIN-Normen im Wortlaut

8

DK 692.232.4 : 691.421.4 : 699.833

April 1993

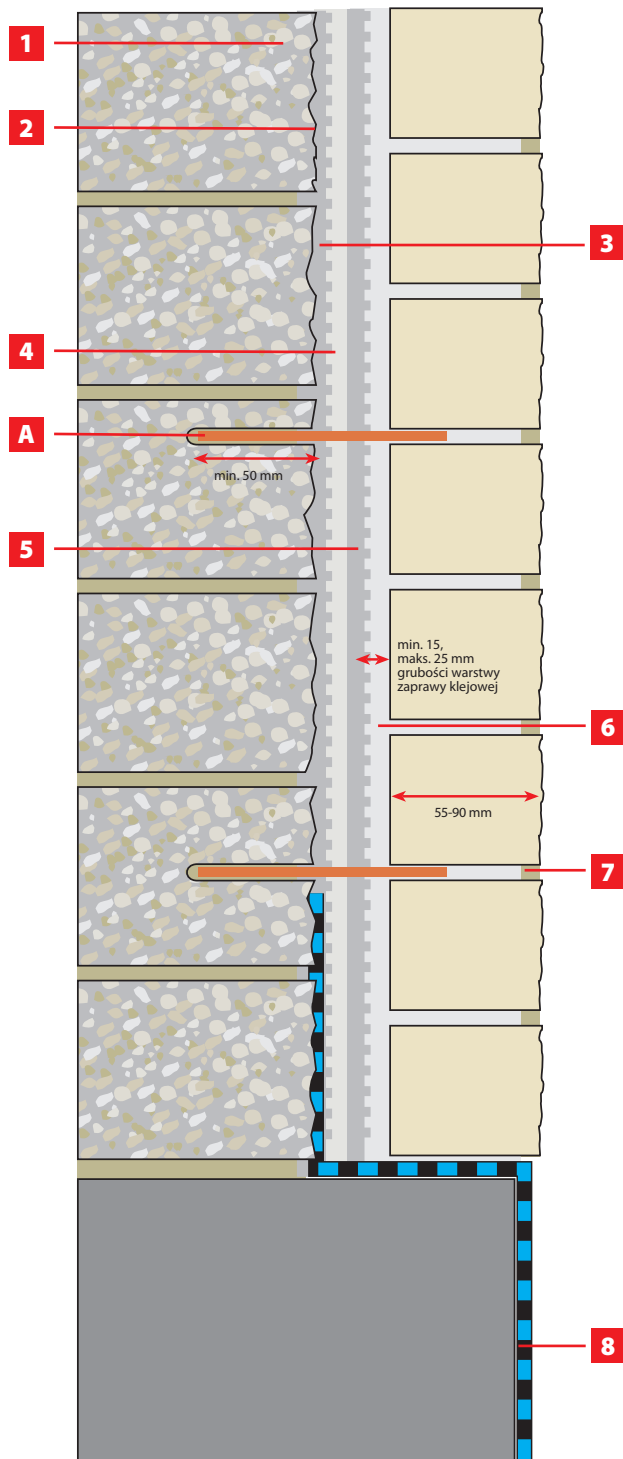
Außenwandbekleidungen Anmauerung auf Aufstandsflächen Grundsätze für Planung und Ausführung		DIN 18 515 Teil 2
Cladding for external walls, facing bricks fixed in mortar on supports; Principles for design and application Revêtements de parois extérieures; pierres de revêtement fixées par mortier sur appuis, principes de calcul et exécution		
Mit DIN 18 515 T 1/04.93 und DIN 18 516 T 1/01.90 Ersatz für DIN 18 515/07.70 und Beiblatt zu DIN 18 515 12.73		
Inhalt		Seite
1 Anwendungsbereich	1	1
2 Zweck	1	1
3 Begriffe	1	1
4 Baustoffe für die Anmauerung	2	2
5 Anforderungen	2	2
6 Verankerungen	2	2
7 Ausführung	2	2
8 Bewegungs- und Trennfügen	3	3
Zitierte Normen	3	3
1 Anwendungsbereich Diese Norm gilt für Außenwandbekleidungen von Bauwerken und Bauteilen, die auf Aufstandsflächen an der Rohbauwand angeordnet und verankert werden. Die Höhe der Außenwandbekleidung darf bei Wohngebäuden zwei Vollgeschosse zuzüglich einem Giebelgedach von 4 m Höhe oder bei anderen Gebäuden eine Höhe von 8 m nicht überschreiten. Die Dicke der Anmauerung beträgt ≥ 55 mm bis < 90 mm, für Dicken ≥ 90 mm gelten DIN 1053 Teil 1 und Teil 2.		
2 Zweck Die Außenwandbekleidung erbringt den Regenschutz, schützt gegen andere Einwirkungen aus der Atmosphäre, sowie gegen mechanische Beanspruchungen und dient der Gestaltung.		
3 Begriffe 3.1 Außenwandbekleidung auf Aufstandsflächen Außenwandbekleidungen auf Aufstandsflächen mit Anmauerung sind die äußeren Bekleidungen von Bauwerken und Bauteilen.		
3.2 Aufstandsfläche Aufstandsflächen sind konstruktive Bauteile, die die Eigenlast der Außenwandbekleidung aufnehmen. ANMERKUNG: Diese können z. B. Fundamentvorsprünge, thermisch getrennte Deckenstreifen, nichtrostende oder korrosionsschutzgeschützte Stahlkonsolen nach DIN 55 928 Teil 2, Teil 5 und Teil 8 sein.		
3.3 Verankerung für die Anmauerung Verankerungen für die Anmauerung sind Verbindungen zwischen der Außenwandbekleidung mit der Rohbauwand aus nichtrostenden Drahtankern, die eingemauert, eingedübelt oder nachträglich eingemörtelt werden. Es sind nur zugelassene bzw. genormte Verankerungen (nach Abschnitt 6) zu verwenden.		
3.4 Spritzbewurf für die Anmauerung Der Spritzbewurf für die Anmauerung ist ein einlagiger dünner Mörtel. ANMERKUNG: Der Spritzbewurf dient zur Verbesserung der Haftung des Unterputzes.		
Fortsetzung Seite 2 und 3		
Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.		

VOB-Mat.-Sammlung Lief. 37/1993

Teil 8

Płytki i płyty na elewacjach

Montaż elementów elewacyjnych



Na elewację do wysokości ściany maks. 8 m

1 Ściana w stanie surowym

2 Gruntowanie podłoża
Sopro GD 749

3 Szpachlowanie drapane / warstwa grzebieniowa do wyschnięcia
Sopro No.1 400

4 Tynk podkładowy
Sopro RAM 3®

5 Warstwa grzebieniowa do wyschnięcia
Sopro No.1 400

6 Układanie elementów elewacyjnych
Sopro TR 414

7 Spoinowanie
Sopro KMT plus

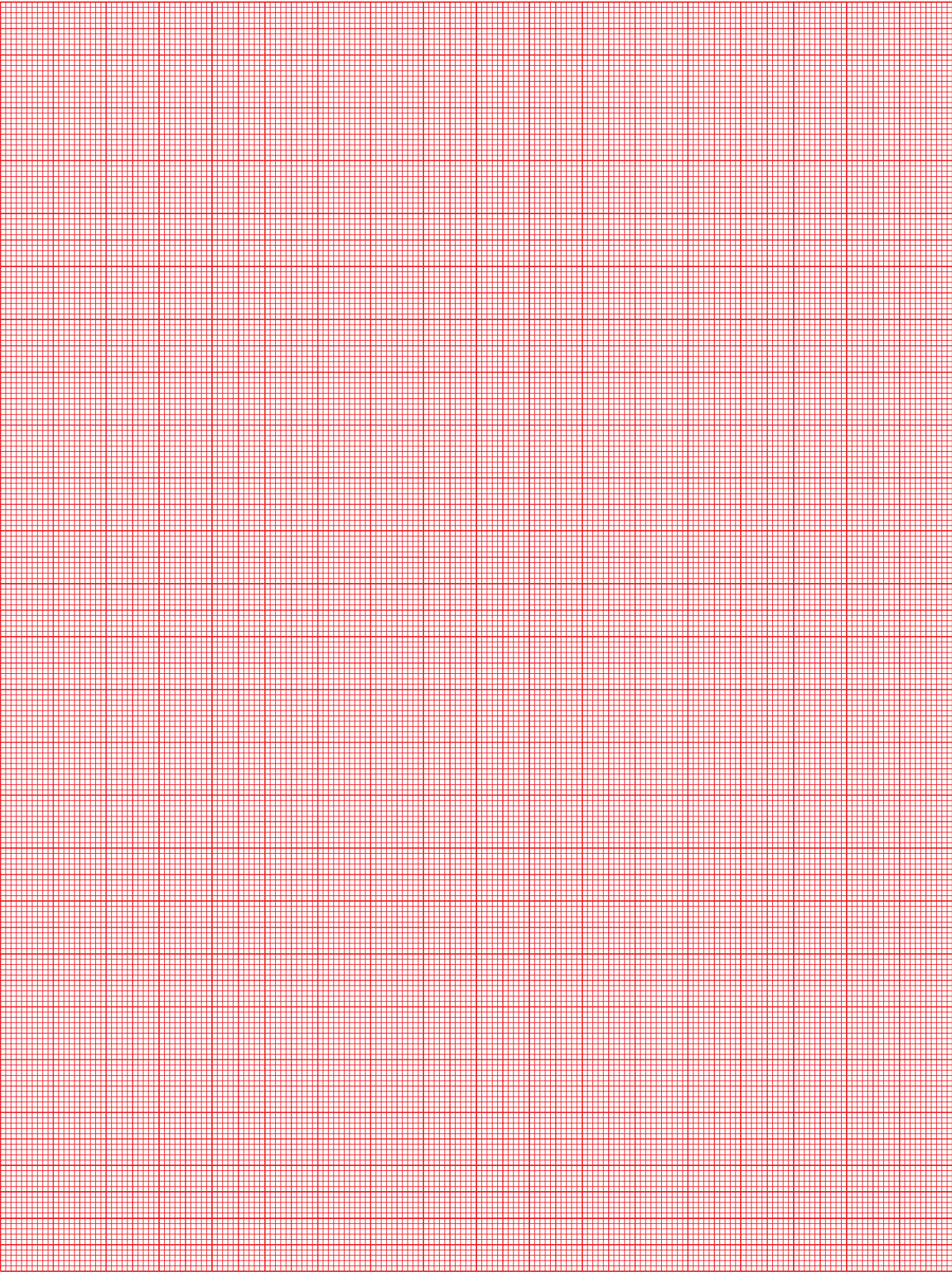
8 Uszczelnienie zespolone w obszarze cokołu
Sopro DSF® 523

A Kotwa drutowa podtrzymująca (wymagane co najmniej 5 kotew na 1 m² wykonanych z drutu ze stali nierdzewnej o średnicy min. 3 mm)



W celu zredukowania naprężeń wywołanych zmienną temperaturą należy zaplanować fugi dylatacyjne. Należy zaprojektować wielkości pól dylatacyjnych i dokonać podziału. Ważne jest, aby spoiny dylatacyjne zostały oczyszczone z resztek zaprawy dla uniknięcia wymuszonych naprężeń.

Notatki



	Strona
2 Zaprawy fugowe do okładzin ceramicznych w zastosowaniach mieszkalnych i przemysłowych oraz zaprawy do kostki brukowej	37

Podstawy

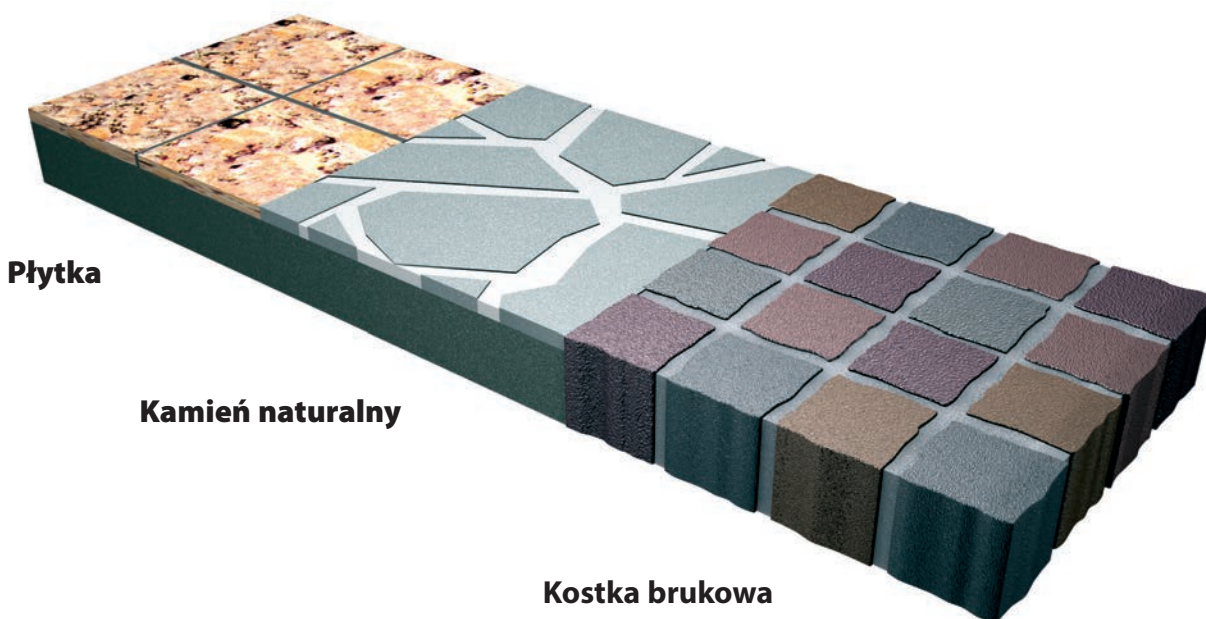
Wybór właściwej zaprawy do fugowania decyduje o trwałości okładzin ceramicznych i okładzin z kamienia naturalnego.

Zaprawa fugowa powinna sprostać obciążeniom uwarunkowanym wykorzystaniem powierzchni, na której została zabudowana, pozostając przez długi czas bez uszkodzeń.

Już podczas fazy planowania należy dokonać analizy sposobu użytkowania obłożonej płytkami i zafugowanej powierzchni. Pozwoli to uniknąć szkód spowodowanych niewłaściwym doбором materiałów.

Należy zwrócić uwagę na:

- **obciążenie ruchem (wózki przemysłowe, ruch pieszcy itp.) i związaną z tym ścieralność zewnętrznej powierzchni fug**
- **obciążenia chemiczne (kwasy/ługi)**
- **powstające w wyniku zmian temperatury naprężenia, wpływające na odkształcenie podłoża**
- **sposoby czyszczenia powierzchni (np. mycie strumieniem wody pod ciśnieniem) w różnych przedziałach czasowych**
- **rodzaj okładziny (kamień naturalny, gres itp.)**
- **strefy podwodne (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 wymagania techniczne.

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

Zgodnie z normą EN 13888 cementowe zaprawy do spoinowania oznakowane 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, zaprawa spełniająca wymagania dodatkowe zostaje oznakowana symbolem CG2.

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

Właściwości RG	Wymagania	Metoda badań
Odporność na ścieranie	$\leq 250 \text{ mm}^3$	EN 12808-2
Wytrzymałość na zginanie po przechowywaniu w warunkach suchych	$\geq 30 \text{ N/mm}^2$	EN 12808-3
Wytrzymałość na ściskanie po przechowywaniu w warunkach suchych	$\geq 45 \text{ N/mm}^2$	EN 12808-3
Skurcz	$\leq 1,5 \text{ mm/m}$	EN 12808-4
Absorpcja wody po 240 minutach	$\leq 0,1 \text{ g}$	EN 12808-5

CG1	
Odporność na ścieranie	$\leq 2000 \text{ mm}^3$
Wytrzymałość na zginanie po przechowywaniu w warunkach suchych	$\geq 2,5 \text{ N/mm}^2$
Wytrzymałość na zginanie po cyklach zamrażania i rozmrażania	$\geq 2,5 \text{ N/mm}^2$
Wytrzymałość na ściskanie po przechowywaniu w warunkach suchych	$\geq 15 \text{ N/mm}^2$
Wytrzymałość na ściskanie po cyklach zamrażania i rozmrażania	$\geq 15 \text{ N/mm}^2$
Skurcz	$\leq 3 \text{ mm/m}$
Absorpcja wody po 30 minutach	$\leq 5 \text{ g}$
Absorpcja wody po 240 minutach	$\leq 10 \text{ g}$

CG2 W, CG2 A, CG2 WA (wymagania dodatkowe)	
Wysoka odporność na ścieranie (= A)	$\leq 1000 \text{ mm}^3$
Zmniejszona absorpcja wody po 30 minutach (= W)	$\leq 2 \text{ g}$
Zmniejszona absorpcja wody po 240 minutach (= W)	$\leq 5 \text{ g}$



W związku z tym, że zaprawy Sopro na bazie żywicy epoksydowej do spoinowania stosowane są również do klejenia płytek i mozaiki, testowane są zgodnie z normą EN 12004 (Kleje do płytek; patrz: rozdział 1) i w związku z tym posiadają podwójne oznakowanie.



Zalecenia

Zastosowania przemysłowe



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



SoproDur® HF 30 Fuga szeroka 3-30 mm - wysokowytrzymała.

Cementowa, szybkowiążąca, wysokowytrzymała, zawierająca tras zaprawa fugowa, spełniająca wymagania normy EN 13888 CG2 WA, przeznaczona do obszarów szczególnie obciążonych.

Wysoka wytrzymałość na ściskanie i ścieranie dzięki zastosowaniu technologii Mikrodur®.

Do fugowania materiałów okładzinowych z kamionki, gresu, klinkieru, płyt łupanych oraz płyt z kamienia naturalnego.

Szczególnie nadaje się na powierzchnie obciążane mechanicznie w warsztatach, pralniach, kuchniach i obszarach przemysłowych; jako alternatywa dla fugi epoksydowej.

Basen



Bardzo wytrzymałe, odporne na wypłukiwanie fugi do zastosowań podwodnych (baseny kąpielowe).



SoproDur® HF 8 Fuga wąska 2-8 mm - wysokowytrzymała.

Cementowa, szybkowiążąca, wysokowytrzymała, zawierająca tras zaprawa fugowa, spełniająca wymagania normy EN 13888 CG2 WA, przeznaczona do obszarów szczególnie obciążonych.

Wysoka wytrzymałość na ściskanie i ścieranie dzięki zastosowaniu technologii Mikrodur®.

Do fugowania materiałów okładzinowych z kamionki, gresu, płyt betonowych oraz płyt z kamienia naturalnego. Dzięki gładkiej i delikatnej powierzchni fuga szczególnie nadaje się do spoinowania mozaiki szklanej, porcelanowej i drobnej. Przeznaczona również do stosowania w basenach jako alternatywa dla fugi epoksydowej.

Zalecenia

Zbiorniki z wodą pitną



Hydraulicznie wiążąca zaprawa fugowa do zbiorników wody pitnej.

Sprawdzony i polecany system stosowany w zbiornikach wody pitnej:



Sopro No. 1 400 Wysokoelastyczna zaprawa klejowa

Cementowa zaprawa klejowa cienkowarstwowa, spełniająca wymagania normy EN 12004 C2 TE S1, do układania oraz mocowania płytek i płyt ceramicznych również w zbiornikach wody pitnej.



SoproDur® HF 8 Fuga wąska 2-8 mm - wysokowytrzymała.

Cementowa, szybkowiążąca, zawierająca tras zaprawa fugowa, spełniająca wymagania normy EN 13888 CG2 WA, przeznaczona do obszarów szczególnie obciążonych. Wysoka wytrzymałość na ściskanie i ścieranie dzięki zastosowaniu technologii Mikrodur®. Do fugowania materiałów okładzinowych również w zbiornikach wody pitnej.

Obszary odprowadzania ścieków



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



SoproDur® HF 30 Fuga szeroka 3-30 mm - wysokowytrzymała.

Cementowa, szybkowiążąca, zaprawa fugowa, spełniająca wymagania normy EN 13888 CG2 WA, przeznaczona do spoinowania obiektów użytkowych w publicznych systemach kanalizacji jak np. rynien przelewowych, osadników w strefach wymiany wody oraz obszarów cokołów w pomieszczeniach odprowadzających ścieki.

Nadaje się również do stosowania w węzłach sanitarnych oraz pomieszczeniach przeznaczonych do hodowli zwierząt.

Fugę SoproDur® HF 30 charakteryzuje wysoka odporność na ścieranie i działanie substancji agresywnych. Do spoinowania płyt kamionkowych, jak również płyt ułożonych z przesunięciem kolejnego rzędu o połowę, względnie jedną trzecią.

Zalecenia

Strefy mokre



Strefy mokre i wilgotne (np. łazienki domowe) z zastosowaniem zapraw fugowych odpornych na wodę i zabrudzenia.

Sopro Saphir® 5 Fuga perłowa 1-5 mm



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



Sopro DF 10® Design Fuga Flex 1 – 10 mm

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

Zwiększona ochrona przed rozwojem pleśni i mikroorganizmów oraz brak osadów wapiennych zapewnia długo utrzymujący się ładny, trwały wygląd fugi w pomieszczeniach i na zewnątrz, a szczególnie w obszarach narażonych na działanie wilgoci. Dzięki efektowi perlenia oraz zastosowaniu technologii Hydrodur® fugę cechuje zwiększona odporność na przenikanie wody i zabrudzenia. Również do stosowania w obszarach zewnętrznych oraz do fugowania cienkich płytek i płyt (≤ 4 mm). Nadaje się do basenów kąpielowych, jednak w tych obszarach szczególnie zalecamy fugi wysokowytrzymałe **SoproDur® HF 8** i **HF 30** lub epoksydowe **Sopro FEP** oraz **Sopro Topas® DFE**.

Dla uzyskania efektu złotego lub srebrnego połysku fugę można zmieszać z odpowiednim **brokatem Sopro**.

Strefy narażone na różnice temperatur



Elastyczna, hydraulicznie wiążąca zaprawa fugowa do stref narażonych na różnice temperatur np.: balkony lub posadzki z ogrzewaniem podłogowym.



Sopro FL Fuga szeroka elastyczna z trasem 2-20 mm

Cementowa, szybko wiążąca, elastyczna zaprawa fugowa, spełniająca wymagania normy EN 13888 CG2 WA, do spoinowania płytek i płyt ceramicznych, gresu, płyt z kamienia naturalnego i betonu oraz szklanych kształtek budowlanych. Dzięki łatwości wbudowania w szczeliny spoinowe oraz optymalnemu zachowaniu się podczas zmywania szczególnie nadaje się do płytek i płyt o niskiej chłonności. Szczególnie zalecana na balkony, tarasy i podłogi ogrzewane.

Zalecenia

Fugowanie gresu



Szybkowiążąca zaprawa fugowa do spoinowania płytek kamionkowych i gresowych o niskiej nasiąkliwości.



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

Cementowa, elastyczna, szybko wiążąca zaprawa fugowa, o trwałych barwach, nie tworząca osadów wapiennych na powierzchni, spełniająca wymagania normy EN 13888 CG2 WA, do spoinowania wszystkich okładzin ceramicznych i kamiennych. Zwiększona ochrona przed rozwojem pleśni i mikroorganizmów oraz brak osadów wapiennych zapewnia długo utrzymujący się ładny, trwały wygląd fugi w pomieszczeniach i na zewnątrz, a szczególnie w obszarach narażonych na działanie wilgoci. Dzięki efektowi perlenia oraz zastosowaniu technologii Hydrodur® fugę cechuje zwiększona odporność na przenikanie wody i zabrudzenia. Również do stosowania w obszarach zewnętrznych oraz do fugowania cienkich płytek i płyt (≤ 4 mm). Nadaje się do basenów kąpielowych, jednak w tych obszarach szczególnie zalecamy fugi wysokowytrzymałe **SoproDur® HF 8** i **HF 30** lub epoksydowe **Sopro FEP** oraz **Sopro Topas® DFE**.

Dla uzyskania efektu złotego lub srebrnego połysku fugę można mieszać z odpowiednim **brokatem Sopro**.

Fugowanie płyt z kamienia naturalnego

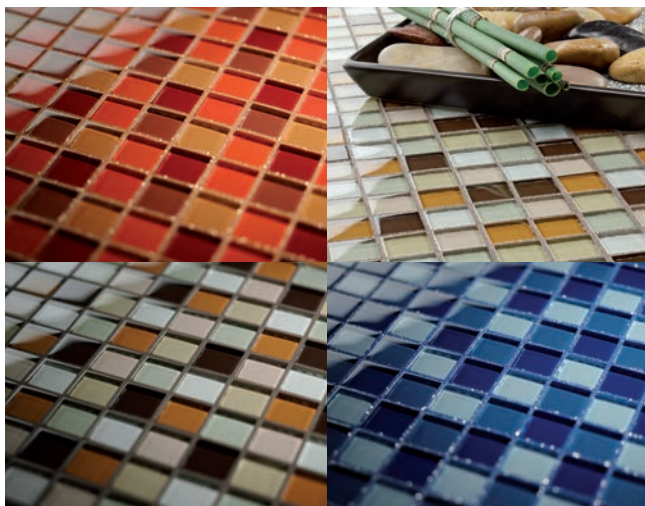


Fugowanie płyt z kamienia naturalnego bez przebarwień i wykwitów wapiennych.



Zalecenia

Fugowanie mozaiki szklanej



Mozaika szklana zafugowana różnymi kolorami fugi **Sopro Topas® DFE**.



Sopro Topas® DFE **Dekoracyjna fuga epoksydowa**

Fuga epoksydowa o szczególnie bogatej paletce kolorów.

Kolorowa, dwuskładnikowa, dekoracyjna fuga epoksydowa do spoinowania i epoksydowa zaprawa klejowa, szczególnie do mozaiki szklanej przy obciążeniach chemicznych i mechanicznych. Klasyfikacja RG dla zapraw na bazie żywic reaktywnych zgodnie z normą EN 13888 oraz R2 dla klejów reaktywnych zgodnie z normą EN 12004. Również nadaje się do chemoodpornego układania i spoinowania na wszystkich tradycyjnych i nośnych podłożach (należy zapoznać się z tabelą odporności chemicznej na www.sopro.pl). Do natrysków, łazienek, saun i basenów kąpielowych. Do dekoracyjnego fugowania i do przyklejania mozaiki szklanej, o szczególnych walorach estetycznych. Dla uzyskania efektu złotego lub srebrnego połysku fugę można zmieszać z odpowiednim **brokatem Sopro**.



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 EN 13888 CG2 WA, do spoinowania wszystkich okładzin ceramicznych i kamiennych. Zwiększona ochrona przed rozwojem pleśni i mikroorganizmów oraz brak osadów wapiennych zapewnia długo utrzymujący się ładny, trwały wygląd fugi w pomieszczeniach i na zewnątrz, a szczególnie w obszarach narażonych na działanie wilgoci. Dzięki efektowi perlenia oraz zastosowaniu technologii Hydrodur® fugę cechuje zwiększona odporność na przenikanie wody i zabrudzenia. Również do stosowania w obszarach zewnętrznych oraz do fugowania cienkich płytek i płyt (≤ 4 mm). Nadaje się do basenów kąpielowych, jednak w tych obszarach szczególnie zalecamy fugi wysokowytrzymałe **SoproDur® HF 8 i HF 30** lub epoksydowe **Sopro FEP** oraz **Sopro Topas® DFE**. Dla uzyskania efektu złotego lub srebrnego połysku fugę można zmieszać z odpowiednim **brokatem Sopro**.

Zaprawa na bazie żywicy epoksydowej przy dużym obciążeniu kwasami



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



Sopro FEP **Fuga epoksydowa**

Dwuskładnikowa, wysokowytrzymała zaprawa epoksydowa. Do spoinowania okładzin z płyt i płytek ceramicznych przy obciążeniu działaniem agresywnych wód, chemikaliów i kwasów (należy zapoznać się z tabelą odporności chemicznej na www.sopro.pl), naturalnych tłuszczów i wodą pod ciśnieniem. Stosowana na balkonach, tarasach, w obszarach usługowych i przemysłowych, laboratoriach, kuchniach przemysłowych, basenach kąpielowych (termalnych).



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

Trzyskładnikowa, wysokowytrzymała zaprawa epoksydowa. Żywica, utwardzacz, piasek kwarcowy (0,1-0,5 mm) są mieszane na budowie. Do spoinowania ceramicznych płytek przy obciążeniu agresywnymi wodami, chemikaliami i kwasami (należy zapoznać się z tabelą odporności chemicznej na www.sopro.pl), naturalnymi tłuszczami i wodą pod ciśnieniem. Stosowana na balkonach, tarasach, w obszarach usługowych i przemysłowych, laboratoriach, kuchniach przemysłowych, basenach kąpielowych (termalnych). Do uzupełniania wypłukanych spoin cementowych przy pracach remontowych oraz spoinowania posadzek wibrowanych.

Zalecenia

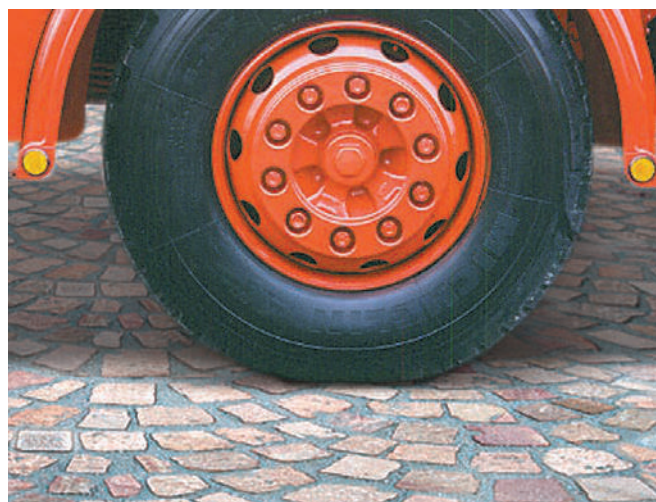
Fugowanie wodoprzepuszczalne



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

Patrz: rozdział 13
„Fugowanie okładzin brukowych”

Fugowanie w obszarach mocno obciążonych



Wysokowytrzymała, cementowa, odporna na mróz i na działanie soli do odladzania zaprawa fugowa do spoinowania 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, w obiektach ogrodowych oraz chodników, parkingów, patio, a także w obszarach lekko i średnio obciążonych jak np. ciągi komunikacyjne.



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

Cementowa, zawierająca tras, szybkowiążąca zaprawa przeznaczona do spoinowania nawierzchni z kamienia naturalnego i kostek betonowych w obszarach mocno obciążonych. Dodatek trasy zapobiega powstawaniu wykwitów wapiennych. Szczególnie wskazana do stosowania w obszarach o wysokich obciążeniach mechanicznych na drogach, takich jak ulice, chodniki, ogrody, zagrody (np. mocno obciążone strefy hamowania, ronda komunikacyjne, ruch samochodów ciężarowych i autobusów), w wysoko obciążonych obszarach usługowych i przemysłowych oraz do budowy ogrodowych i krajobrazowych. Także w miejscach narażonych na czyszczenie wodą pod ciśnieniem, oddziaływanie mrozu i soli.



Sopro BSF **Fuga do kostki betonowej 5-30 mm**

Cementowa, zawierająca tras, szybkowiążąca zaprawa przeznaczona do spoinowania nawierzchni brukowych z kostki betonowej w obiektach ogrodowych i architektury krajobrazu oraz średnio i wysoko obciążonych nawierzchni infrastruktury drogowej, a także obszarów obciążonych oddziaływaniem mrozu i soli. Specjalnie dostosowana do właściwości betonowej kostki brukowej (np. wytrzymałości i zachowania się wobec zmiennych temperatur). Do budowania trwałych nawierzchni infrastruktury drogowej jak np. kanałów odwadniających, ulic, rond i zatok komunikacyjnych oraz nawierzchni placów i parkingów. Zawiera tras reński. Do fugowania nawierzchni z kamiennej kostki brukowej zalecamy zaprawę fugową **Sopro PFM**.

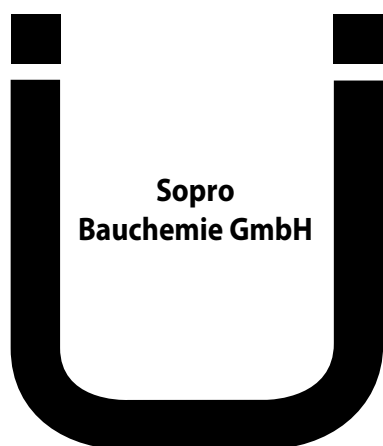
	Strona
3 Uszczelnienia zespolone z płytkami i płytami	47
3.1 Klasa obciążenia A0	52
umiarkowane obciążenie wodą	
Rozwiązania dla łazienek z natryskiem, bez barier i progów	64
3.2 Klasa obciążenia A	79
wysokie obciążenie wodą	
3.3 Klasa obciążenia B0	87
umiarkowane obciążenie wodą	
Balkony i tarasy	
3.4 Klasa obciążenia C	101
wysokie obciążenie wodą z dodatkowym oddziaływaniem chemikaliów	
3.5 Ocena i odbiór uszczelnień zespolonych	112
3.6 Naprawa okładziny ceramicznej z uszczelnieniem zespolonym	114

Podstawy

Od kwietnia 1999 roku uszczelnienia zespolone podlegają w Niemczech nadzorowi budowlanemu **DIBT** (Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej) - lista uregulowań budowlanych A część 2 nr 1.10.

Ustalenie przez niemiecki nadzór budowlany w kwietniu 2002 roku zasad udzielania certyfikatów (**abP**) dla płynnych materiałów uszczelniających w połączeniu z okładzinami z płytek i płyt – wprowadziło ważne zmiany. Od tego momentu, równoległe z certyfikatem ZDB, stosuje się tzw. **Certyfikat Nadzoru Budowlanego**.

Oznacza to, że materiały uszczelniające przechodzą badania, których jakość potwierdza znaczek „Ü”.



Jakość potwierdzona badaniami

Zamiast certyfikatu abP dla klasy obciążenia A niemieckiego nadzoru budowlanego alternatywnie może zostać wystawiona Europejska Aprobata Techniczna (ETA) zgodnie z ETAG 022. Dla klasy obciążenia B i C może być wydany dokument przez ETA, bez żadnych wytycznych, który jednak obejmuje określone obszary stosowania. Systemy dopuszczone przez ETA muszą posiadać oznaczenie CE.

Obszary zastosowań tych materiałów, zgodnie z wytycznymi DIBT, są podzielone na następujące klasy obciążeń:

Klasy obciążeń (nadzór regulowanych obszarów zastosowań)

A	wysokie obciążenie wodą nie napierającą, bez ciśnienia, w pomieszczeniach
B	wysokie obciążenie wodą stale napierającą od wewnątrz w pomieszczeniach i obszarach zewnętrznych (patrz: rozdział 4 „Okładziny ceramiczne w obiektach basenowych”)
C	wysokie obciążenie wodą nie napierającą w pomieszczeniach, z dodatkowym oddziaływaniem chemikaliów

Klasy obciążeń (nadzór nieregulowanych obszarów zastosowań)

A0	umiarkowane obciążenie wodą nie napierającą, bez ciśnienia, w pomieszczeniach
B0	umiarkowane obciążenie wodą nie napierającą, bez ciśnienia, w obszarach zewnętrznych

Certyfikat abP nie jest wydawany dla nieregulowanych obszarów zastosowań. Jednak w przypadku powierzchni w klasach obciążenia A0 i B0 należy stosować testowane zgodnie z abP rozwiązania systemowe.

Ze względu na wymogi abP, uszczelnienia zespolone należy stosować w zależności od rodzaju materiału z jakiego zostały wykonane, w odpowiedniej, minimalnej grubości:

Uszczelnienie na bazie dyspersji polimerowych	A0, A (tylko ściany)	0,5 mm
Uszczelnienie cementowe modyfikowane tworzywami sztucznymi	A0, B0, A, B	2,0 mm
Uszczelnienie na bazie żywic reaktywnych	A0, B0, A, B, C	1,0 mm

Uszczelnienia należy nanosić co najmniej dwuwarstwowo.

Grubość warstwy uszczelnienia musi zostać sprawdzona i udokumentowana (patrz: rozdział 3.5).

Podstawy

Chronologiczny przegląd i retrospekcja zmian klas obciążeń wodą

ZDB do 2004	FBK I łazienka domowa		FBK II pomieszczenia użyteczności publicznej, duże natryski		FBK III balkony i tarasy	FBK IV strefy związane z przemysłem spożywczym	Basen kąpielowy obszar podwodny
DIBT od 2002			A1 ściana	A2 podłoga		C	B
ZDB 01/2005	0 łazienka domowa z wanną	A01 ściana A02 podłoga łazienka domowa z odpływem podłogowym	A1 powierzchnia ścian	A2 powierzchnia podłóg	B0 obszary zewnętrzne obciążone wodą rozpryskową (bez parcia wody)	C silnie obciążone działaniem agresywnych środków chemicznych	B powierzchnie podwodne (parcie wody)
	obciążenie umiarkowane		obciążenie wysokie				
ZDB 01/2010 BEB 08/2010 ZDB 06/2012	A0 umiarkowane obciążenie wodą nie napierającą, bez ciśnienia, w pomieszczeniach np. domowe łazienki, powierzchnie podłóg z odpływem		A wysokie obciążenie wodą nie napierającą, bez ciśnienia, w pomieszczeniach		B0 umiarkowane obciążenie wodą nie napierającą, bez ciśnienia, w obszarach zewnętrznych	C wysokie obciążenie wodą nie napierającą w pomieszczeniach, z dodatkowym oddziaływaniem chemikaliów	B wysokie obciążenie wodą stale napierającą od wewnątrz w pomieszczeniach i obszarach zewnętrznych
Materiały uszczelniające	Uszczelniająca masa przeciwwilgociowa Sopro FDF 525 Zaprawa uszczelniająca elastyczna Sopro – jednoskładnikowa DSF® 523 – dwuskładnikowa DSF® 423 Zaprawa uszczelniająca turbo Sopro TDS 823 Elastyczna powłoka uszczelniająca Sopro – PU-FD 570 do ścian – PU-FD 571 do podłóg		Uszczelniająca masa przeciwwilgociowa Sopro FDF 525 (ściana) Zaprawa uszczelniająca elastyczna Sopro – jednoskładnikowa DSF® 523 – dwuskładnikowa DSF® 423 Zaprawa uszczelniająca turbo Sopro TDS 823 Elastyczna powłoka uszczelniająca Sopro – PU-FD 570 do ścian – PU-FD 571 do podłóg		Zaprawa uszczelniająca elastyczna Sopro – jednoskładnikowa DSF® 523 – dwuskładnikowa DSF® 423 Zaprawa uszczelniająca turbo Sopro TDS 823 Elastyczna powłoka uszczelniająca Sopro – PU-FD 570 do ścian – PU-FD 571 do podłóg	Elastyczna powłoka uszczelniająca Sopro – PU-FD 570 do ścian – PU-FD 571 do podłóg	Zaprawa uszczelniająca elastyczna Sopro – jednoskładnikowa DSF® 523 – dwuskładnikowa DSF® 423 Zaprawa uszczelniająca turbo Sopro TDS 823 Elastyczna powłoka uszczelniająca Sopro – PU-FD 570 do ścian – PU-FD 571 do podłóg
BEB 08/2010	Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® 640 Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® plus 639		Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® 640 Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® plus 639		Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® plus 639	Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® 640	

Stosowane materiały uszczelniające

1. Uszczelnienia w postaci płynnej

Dyspersja z tworzyw sztucznych



Sopro FDF 525

Uszczelniająca masa przeciwwilgociowa

Wysokoelastyczna, nie zawierająca rozpuszczalników, jednoskładnikowa, mostkująca rysy, gotowa do użycia płynna powłoka z tworzywa sztucznego do uszczelniania ścian i podłóg wykładanych płytkami i płytami. Chroni przed wodą działającą bez ciśnienia w obciążonych wilgocią pomieszczeniach np. łazienkach, natryskach, umywalniach, pomieszczeniach sanitarnych.

Kombinacja zaprawy cementowej z dodatkiem tworzyw sztucznych = mineralna, elastyczna zaprawa uszczelniająca



Sopro DSF® 523

Sopro TDS 823

Sopro DSF® 423

Elastyczne zaprawy uszczelniające:

Elastyczna, jedno- lub dwuskładnikowa cementowa zaprawa uszczelniająca do wytwarzania powłok mostkujących rysy, o podwyższonej przyczepności do podłoża. Polecana do uszczelniania powierzchni wykładanych płytkami i płytami na balkonach i tarasach, w pomieszczeniach zagrożonych wilgocią, użytkowanych przemysłowo i komercyjnie oraz jako uszczelnienie od wewnątrz w zbiornikach wody użytkowej.

Żywyce reaktywne = poliuretanowe i epoksydowe



Sopro PU-FD 570 do ścian

Sopro PU-FD 571 do podłóg

Elastyczna powłoka uszczelniająca:

Poliuretanowa, dwuskładnikowa płynna żywica do wytwarzania warstw uszczelniających stabilnych (na ścianach) i samorozpliwnych (na podłogach). Mostkuje rysy. Po utwardzeniu jest odporna na wodę, ścieki, wody solankowe, jak również kwasy, zasady, roztwory soli, chloru i wapnia. Polecana do obiektów o wysokim obciążeniu, jak baseny, kuchnie i powierzchnie handlowe.

2. Uszczelnienia wstęgowe w formie mat



Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® 640

Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® plus 639

Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® 640

Cienkowarstwowa, wodoszczelna, mostkująca rysy i eliminująca naprężenia mata uszczelniająco-odcinająca, dwustronnie pokryta specjalną warstwą z flizeliny. Warstwa flizeliny zapewnia optymalną przyczepność maty do cementowych zapraw klejowych. Nadaje się do niezawodnego i elastycznego uszczelnienia powierzchni ścian i podłóg pod okładziny z płytek i płyt ceramicznych oraz kamienia naturalnego w łazienkach, natryskach i pomieszczeniach mokrych. Obszar zakładki lub łączenia krawędzi mat klejone są klejem montażowym **Sopro Racofix® RMK 818** lub zaprawą uszczelniającą **Sopro TDS 823**. Szczególnie zalecana jako uszczelnienie do zastosowania w terminowych pracach budowlanych.

Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® plus 639

Elastyczna, wodoszczelna, mostkująca rysy i eliminująca naprężenia mata uszczelniająco-odcinająca. Specjalna powłoka z flizeliny, pokrywająca matę po obu stronach zapewnia dobrą przyczepność do cementowych zapraw klejowych. Szczególnie nadaje się, jako niezawodne i elastyczne uszczelnienie oraz jako warstwa redukująca naprężenia w obszarach zewnętrznych, na balkony i tarasy pod okładziny z płytek i płyt ceramicznych oraz kamienia naturalnego. Specjalna membrana wyrównuje naprężenia przy nagłych zmianach temperatury. Maty **Sopro AEB® plus**, układane na styk, łączone są taśmą **Sopro AEB® 641** na kleju montażowym **Sopro Racofix® RMK 818** lub zaprawie uszczelniającej **Sopro TDS 823**. Produkty te zapewniają wodoszczelność łączenia. Układanie okładzin ceramicznych lub kamiennych może nastąpić bez długiego czasu oczekiwania.

Uwaga:

Zasadniczo uszczelnienia zespolone mogą być stosowane na wszystkich standardowych podłożach, które są właściwe do układania płytek i płyt. Dzięki składowi materiałowemu posiadają bardzo dobrą przyczepność do podłoża.

Podczas projektowania, należy zwrócić uwagę na to, że wrażliwe na oddziaływanie wody podłoża (np. materiały budowlane zawierające gips) nie powinny być wbudowywane w obszarach o wysokim stopniu zawilgocenia.

Odpowiednie podłoża zostały opisane w rozdziałach 3.1-3.4, w zależności od klasy obciążenia wodą.

Jeśli mimo zaleceń, materiały wrażliwe na oddziaływanie wody są stosowane lub zostały wcześniej wbudowane, projektowanie i wykonanie uszczelnienia należy przeprowadzić ze szczególną starannością.

Podstawy

Wszystkie uszczelniane podłoża (tynki itp.) muszą być suche i spełniać określone wymagania. Dotyczy to w szczególności wilgotności resztkowej, która dla jastrychów pływających i jastrychów na warstwie oddzielającej pod następnie układane płytki powinna uzyskać wynik pomiaru:

- **Jastrychy cementowe $\leq 2,0 \%$**
- **Jastrychy anhydrytowe $\leq 0,5 \%$; konstrukcje ogrzewane $\leq 0,3 \%$**

Pomiaru wilgotności dokonuje się za pomocą miernika CM (normowego), a wyniki powinny zostać udokumentowane.

W przypadku ogrzewania podłogowego, zgodnie z normą PN-EN 1264 „Ogrzewanie podłogowe na ciepłą wodę”, przed rozpoczęciem prac związanych z uszczelnianiem i układaniem okładziny konieczne jest wykonanie wygrzewania jastrychu, po którym powinien być sporządzony odpowiedni protokół.

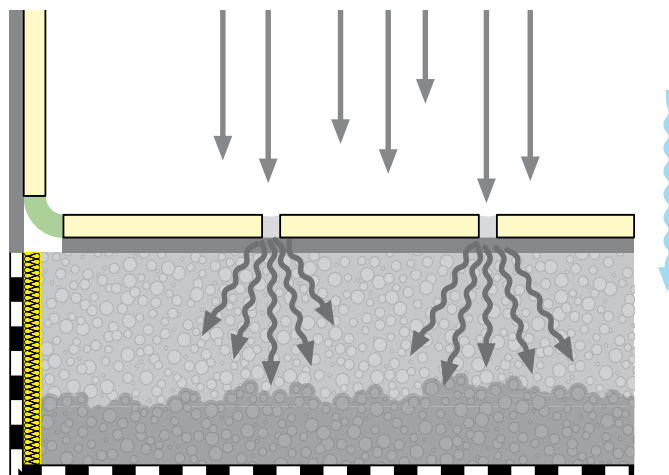
Należy też zwrócić uwagę na wskazówki: „Koordynacja miejsc krytycznych przy ogrzewaniu podłogowym”, jak również na instrukcję ZDB: „Płytki i płyty ceramiczne, płyty z kamienia naturalnego i betonu na jastrychach anhydrytowych” (patrz rozdział 7: „Prace okładzinowe na jastrychach”).

Przed rozpoczęciem prac uszczelniających, podłoża powinny zostać odpowiednio przygotowane tzn. wcześniej należy wykonać gruntowanie, wyrównywanie, ukształtować spadki itp. (patrz: rozdział 11 „Wyrównywanie podłoży”), tak aby na uszczelnionej powierzchni można było układać płytki na cienkowarstwowej zaprawie klejowej.

Wady tradycyjnych systemów uszczelnień stosowanych pod jastrychy:



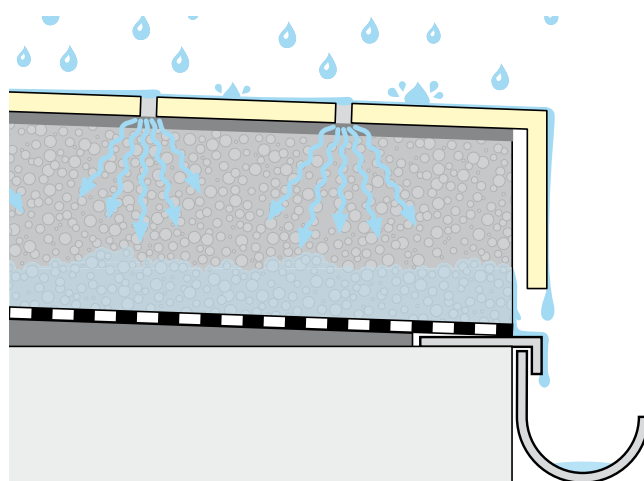
Zawilgocony jastrych z powodu braku uszczelnienia zespolonego – problem higieniczny np. w kuchniach.



Gromadzenie się brudu w jastrychu (efekt zapychania).



Jastrych, który utracił wytrzymałość z powodu stałego wnikanie wody.



Wymywanie wolnych cząsteczek wapna z konstrukcji zaprawy: wykwyty wapienne.

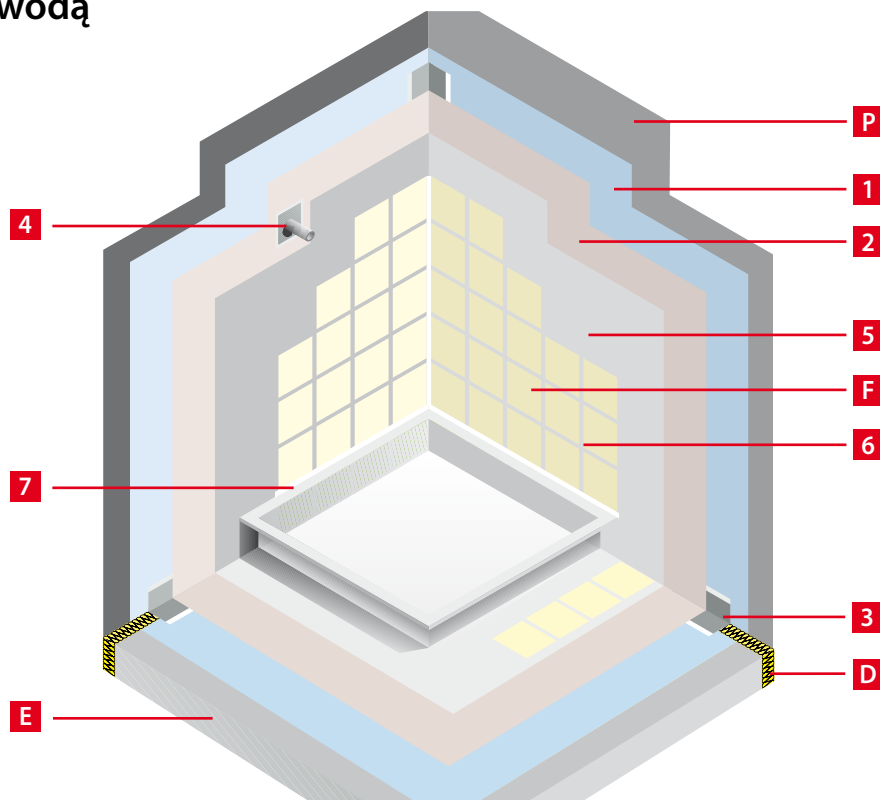
Klasa obciążenia A0

Łazienka z wanną kąpielową lub brodzikiem umiarkowane obciążenie wodą

Fuga wraz z okładziną ceramiczną, niezależnie od materiału wypełniającego szczeliny, nie stanowi powierzchni wodoszczelnej. Oznacza to, że również w obszarach o umiarkowanym obciążeniu wodą należy zadbać o uszczelnienie powierzchni pod płytkami w okolicy kabiny prysznicowej i wokół wanny, chroniąc je w ten sposób przed wilgocią (patrz: rysunek po prawej).

Definicja A0

- Bezpośrednio lub pośrednio obciążone powierzchnie w pomieszczeniach, w których woda używana jest niezbyt często, jak np. domowe łazienki



właściwe podłoża

- beton/beton lekki/beton porowaty
- jastrych cementowy / jastrych z lanego asfaltu
- mur (błoczki wapienno-piaskowe)
- jastrych anhydrytowy¹
- budowlane płyty gipsowe¹ (ściana)
- tyńki wapienno-cementowe i cementowe
- tynek gipsowy¹
- istniejąca, nośna okładzina ceramiczna
- budowlane płyty cementowe
- polistyren ekstrudowany
- płyty gipsowo-kartonowe¹

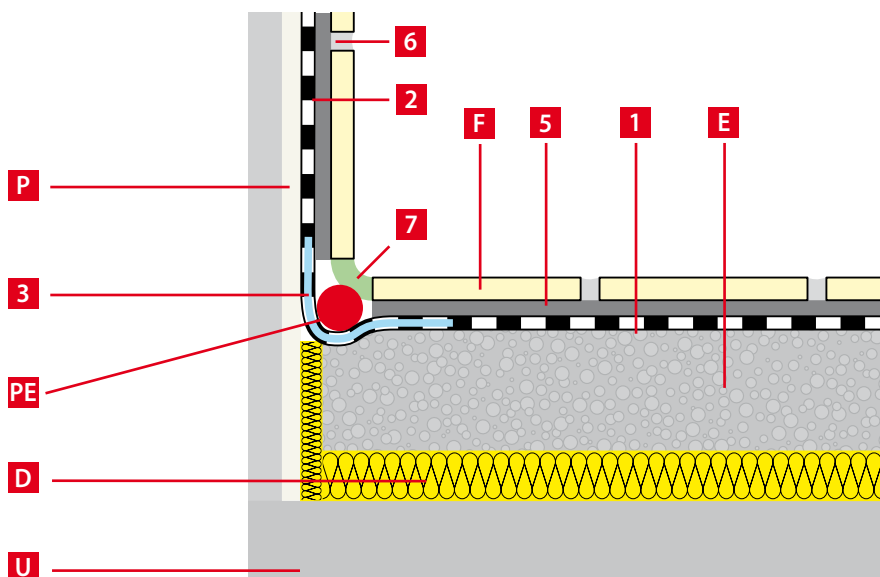


niewłaściwe podłoża

- materiały na bazie drewna
Wyjątek: patrz: rozdział 5

¹ w klasie A0 przy pośrednim obciążeniu dopuszczone są również podłoża wrażliwe na wilgoć. Prace uszczelniające należy wykonać ze szczególną starannością.

- | | |
|--|--|
| 1 grunt Sopro GD 749 | 7 fuga trwale elastyczna – Sopro Silikon |
| 2 uszczelnienie zespolone Sopro FDF 525 lub Sopro DSF® 523 | D izolacja akustyczna / taśma dylatacji brzegowej |
| 3 taśma uszczelniająca Sopro DBF 638 | E jastrych |
| 4 uszczelka ścienna Sopro EDMW | F płytka |
| 5 wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa Sopro No.1 400 | P tynk |
| 6 cementowa zaprawa fugowa Sopro Saphir® 5 lub Sopro DF 10® | PE sznur polietylenowy Sopro PER 567 |
| | U podłoże betonowe |



Klasa obciążenia A0

Łazienka z wanną kąpielową lub brodzikiem umiarkowane obciążenie wodą

Wykonanie uszczelnienia pod brodzikiem lub wanną wielokrotnie wywołuje dyskusje na miejscu budowy, ponieważ dość często nie jest łatwo spełnić ten wymóg w powiązaniu ze wszystkimi specjalistycznymi pracami. Wytyczne BEB „Materiały uszczelniające w kombinacji z okładzinami posadzkowymi” jednoznacznie to definiują.

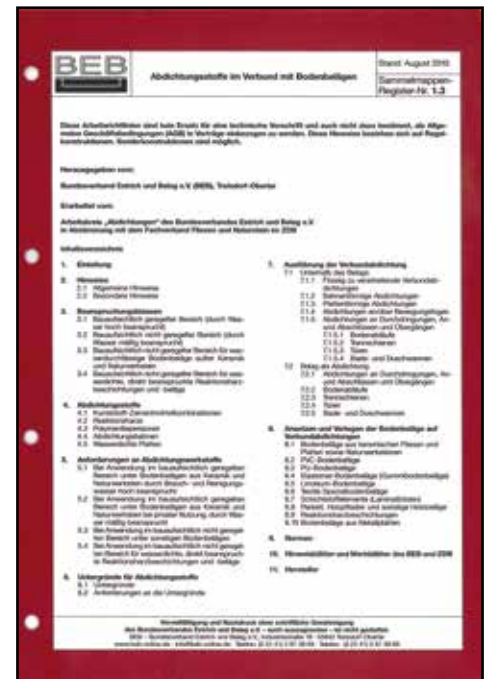
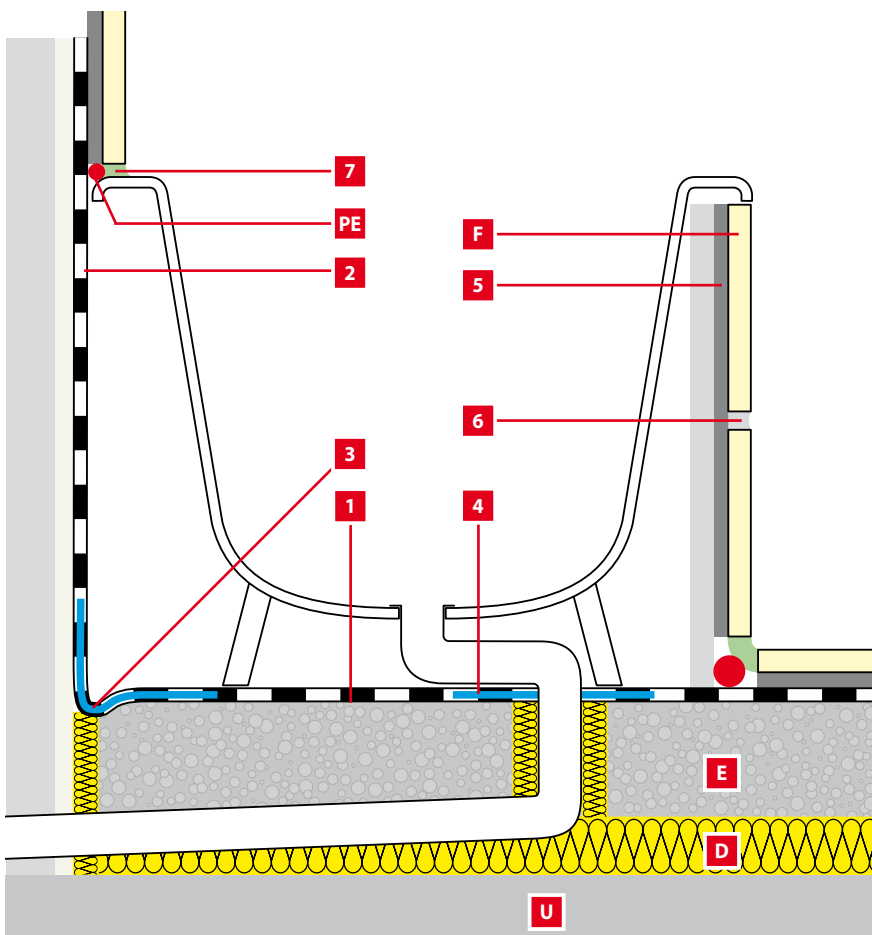
7.1.5.4 Wanny kąpielowe i brodziki

Jastrych i uszczelnienie zespolone musi zostać wykonane w pomieszczeniu przed montażem wanny, również na powierzchni pod wanną.

Zastosowanie fugi trwale elastycznej między wanną i ścianą nie stanowi uszczelnienia.

Uszczelnienie pod wanną/brodzikiem prysznicowym można wykonać optymalnie również w utrudnionych warunkach w następujący sposób:

- 1 Warstwa uszczelnienia zespolonego jest nakładana na powierzchnię pod wanną/brodzikiem prysznicowym, a następnie na tak przygotowanym podłożu montuje się wannę/brodzik prysznicowy.



Wytyczne BEB „Materiały uszczelniające w kombinacji z okładzinami posadzkowymi” (sierpień 2010)

- 1 grunt **Sopro GD 749**
- 2 uszczelnienie zespolone **Sopro FDF 525** lub **Sopro DSF® 523**
- 3 taśma uszczelniająca **Sopro DBF 638**
- 4 uszczelka podłogowa **Sopro EDMB**
- 5 wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 6 cementowa zaprawa fugowa **Sopro Saphir® 5** lub **Sopro DF 10®**
- 7 fuga trwale elastyczna – **Sopro Silikon**
- D izolacja akustyczna / taśma dylatacji brzegowej
- E jastrych
- F płytki
- PE sznur polietylenowy **Sopro PER 567**
- U podłoga betonowa



Uszczelka z gumową mufą do wykonania odpływu.

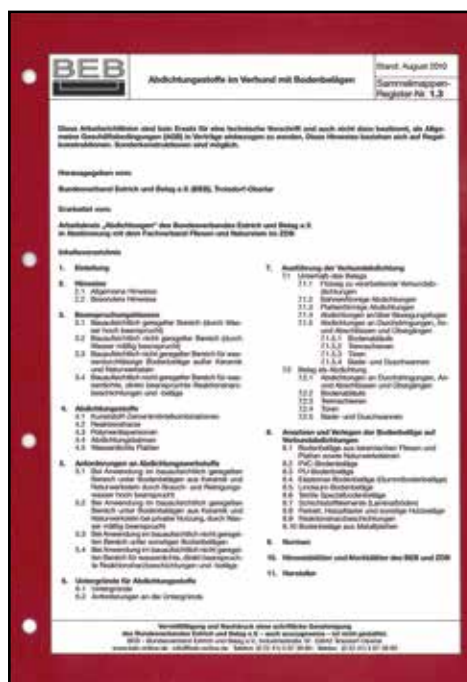
Klasa obciążenia A0

Łazienka z wanną kąpielową lub brodzikiem umiarkowane obciążenie wodą

- 2 Wykonanie uszczelnienia jest często trudne z uwagi na brak możliwości wbudowania jastrychu w obszarze pod brodzikiem lub wanną. Nierzadko rezygnuje się z jastrychu z uwagi na ograniczoną przestrzeń lub w celu zmniejszenia wysokości krawędzi wanny lub brodzika.



Uszczelnienia wstęgowe w formie mat, w kombinacji z uszczelnieniami zespolonymi w postaci płynnej, zgodnie z wytycznymi BEB, umożliwiają wykonanie skutecznego i technicznie prostego rozwiązania.



Wytyczne BEB „Materiały uszczelniające w kombinacji z okładzinami posadzkowymi” (sierpień 2010)

Rury instalacyjne w zagłębieniach utrudniają prace uszczelniające.

Uszczelnienia wstęgowe w formie mat



Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® 640

Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® 640

Cienkowarstwowa, wodoszczelna, mostkująca rysy i eliminująca naprężenia mata uszczelniająco-odcinająca, dwustronnie pokryta specjalną warstwą z flizeliny. Warstwa flizeliny zapewnia optymalną przyczepność maty do cementowych zapraw klejowych. Nadaje się do niezawodnego i elastycznego uszczelnienia powierzchni ścian i podłóg pod okładzinę z płytek i płyt ceramicznych oraz kamienia naturalnego w łazienkach, natryskach i pomieszczeniach mokrych. Obszar zakładki lub łączenia krawędzi mat klejone są klejem montażowym **Sopro Racofix® RMK 818** lub zaprawą uszczelniającą **Sopro TDS 823**. Szczególnie zalecana jako uszczelnienie do zastosowania w terminowych pracach budowlanych.



Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® plus 639

Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® plus 639

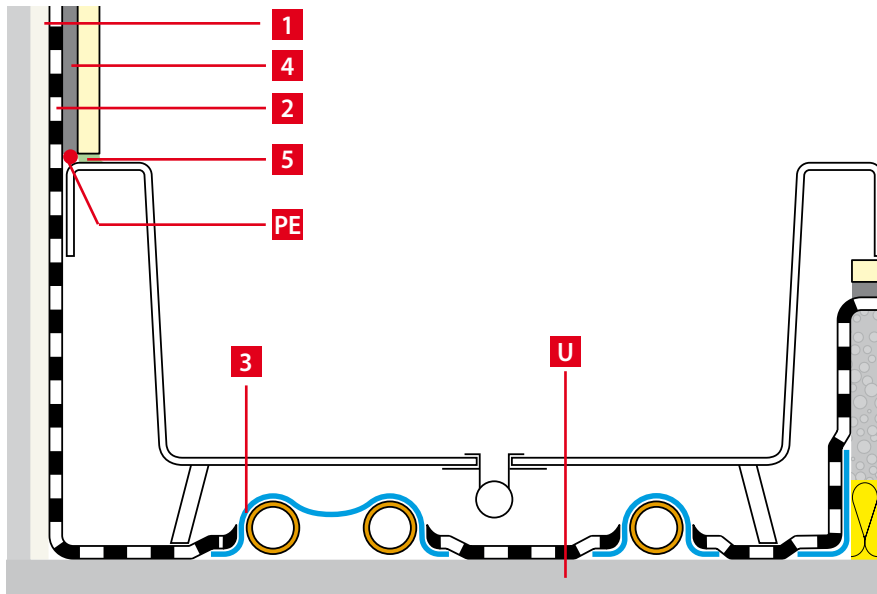
Elastyczna, wodoszczelna, mostkująca rysy i eliminująca naprężenia mata uszczelniająco-odcinająca. Specjalna powłoka z flizeliny, pokrywająca matę po obu stronach zapewnia dobrą przyczepność do cementowych zapraw klejowych. Szczególnie nadaje się, jako niezawodne i elastyczne uszczelnienie oraz jako warstwa redukująca naprężenia w obszarach zewnętrznych, na balkony i tarasy pod okładzinę z płytek i płyt ceramicznych oraz kamienia naturalnego. Specjalna membrana wyrównuje naprężenia przy nagłych zmianach temperatury. Maty **Sopro AEB® plus**, układane na styk, łączone są taśmą **Sopro AEB® 641** na kleju montażowym **Sopro Racofix® RMK 818** lub zaprawie uszczelniającej **Sopro TDS 823**. Produkty te zapewniają wodoszczelność łączenia. Układanie okładzin ceramicznych lub kamiennych może nastąpić bez długiego czasu oczekiwania.

Klasa obciążenia A0

Łazienka z wanną kąpielową lub brodzikiem
umiarkowane obciążenie wodą

Rozwiązanie A:

Kombinacja uszczelnień zespolonych w postaci płynnej z uszczelnieniami wstęgowymi w formie mat



Uszczelnienie zespolone (nakładane przez szpachlowanie) w połączeniu z matą uszczelniająco-odcinającą Sopro AEB® w obszarze instalacji (rury itp.).

Mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB®

- | | | | |
|----------|--|-----------|---|
| 1 | podkład gruntujący Sopro GD 749 | 4 | wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa Sopro No.1 400 |
| 2 | uszczelnienie zespolone Sopro FDF 525 lub Sopro DSF® 523 | 5 | fuga trwale elastyczna – Sopro Silikon |
| 3 | mata uszczelniająco-odcinająca Sopro AEB® 640 | PE | sznur polietylenowy Sopro PER 567 |
| | | U | podłoże betonowe |



Uzupełnienie uszczelnienia zespolonego przez przykrycie rur i instalacji kawałkami maty uszczelniająco-odcinającej **Sopro AEB® 640**. Krawędzie odcinków maty należy przykleić na uszczelnieniu zespolonym w postaci płynnej i dokładnie je pokryć.



3.1 Uszczelnienia zespolone z płytkami i płytami

Klasa obciążenia A0

Łazienka z wanną kąpielową lub brodzikiem umiarkowane obciążenie wodą

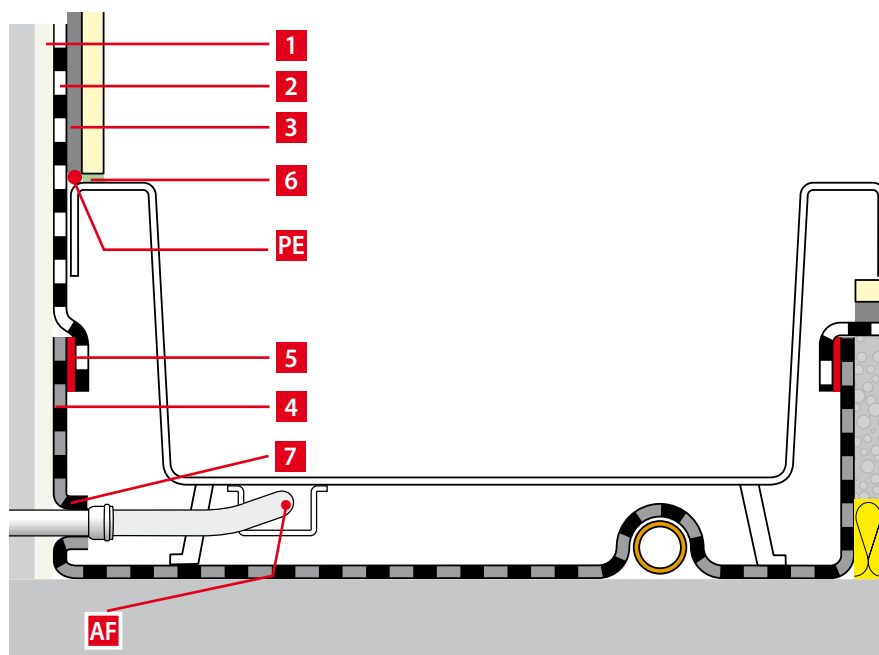
Rozwiązanie B:

Kombinacja uszczelnień zespolonych w postaci płynnej z matą bitumiczną, klejoną na zimno

Samoprzylepna izolacja bitumiczna, klejona na zimno (**SoproThene®**), którą do takiego stosowania dopuszcza norma DIN 18195, również skutecznie uszczelnia obszar wokół wanny w połączeniu z uszczelnieniem zespolonym.

Detal

Doszczelnienie rury odpływowej i połączenie z uszczelnieniem zespolonym w postaci płynnej



Narożnik pod kabiną prysznicową został całkowicie uszczelniony samoprzylepną izolacją bitumiczną **SoproThene®**



SoproThene® 878
Samoprzylepna izolacja bitumiczna



SoproThene® 87806
Taśma klejąca zamykająca – flizelinowa

- 1** podkład gruntujący **Sopro GD 749**
- 2** uszczelnienie zespolone **Sopro FDF 525**
lub **Sopro DSF® 523**
- 3** wysokoelastyczna zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 4** samoprzylepna izolacja bitumiczna
SoproThene® 878
- 5** taśma klejąca zamykająca – flizelinowa
SoproThene® 87806
- 6** fuga trwale elastyczna – **Sopro Silikon**
- 7** uszczelka wykonana z **SoproThene® 878**
- AF** odpływ
- PE** sznur polietylenowy **Sopro PER 567**
(materiał wypełniający)

Klasa obciążenia A0

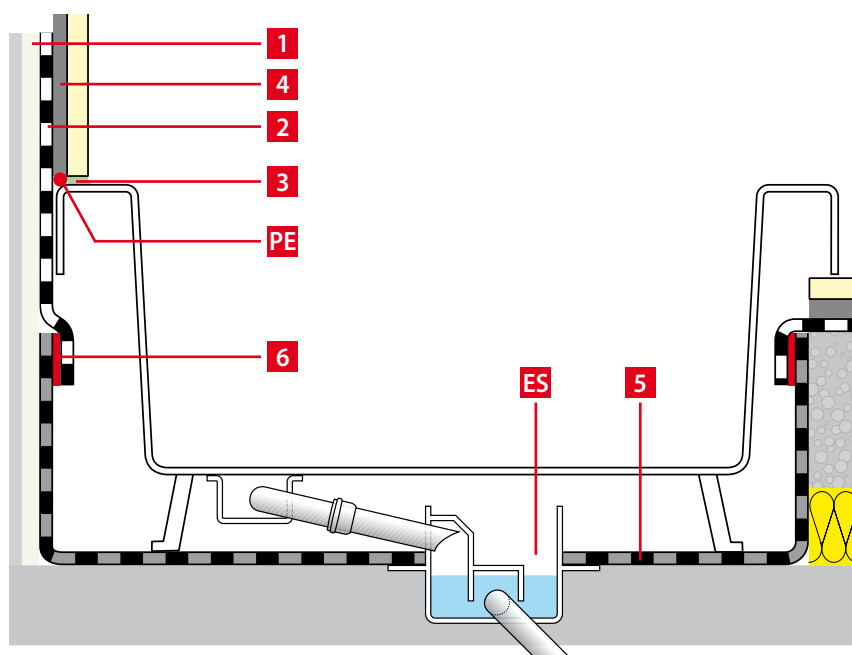
Łazienka z wanną kąpielową lub brodzikiem
umiarkowane obciążenie wodą

Rozwiązanie B:

Kombinacja uszczelnień zespolonych w postaci płynnej z matą bitumiczną, klejoną na zimno

Detal

Doszczelnienie wpustu podłogowego



Odpyw podłogowy z kołnierzem przygotowany do uszczelnienia

- | | |
|---|---|
| 1 podkład gruntujący Sopro GD 749 | 5 samoprzylepna izolacja bitumiczna SoproThene® 878 |
| 2 uszczelnienie zespolone Sopro FDF 525
lub Sopro DSF® 523 | 6 taśma klejąca zamykająca – flizelinowa
SoproThene® 87806 |
| 3 fuga trwale elastyczna – Sopro Silikon | PE sznur polietylenowy Sopro PER 567 |
| 4 wysokoelastyczna zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa Sopro No.1 400 | ES odpyw podłogowy |

Uszczelnienie powierzchni pod brodzikiem



- 1** Zagłębienie w jastrychu do zamontowania brodzika.



- 2** Samoprzylepna izolacja bitumiczna **SoproThene®** ułożona w miejscu pod brodzikiem.

3.1 Uszczelnienia zespolone z płytkami i płytami

Klasa obciążenia A0

Łazienka z wanną kąpielową lub brodzikiem
umiarkowane obciążenie wodą



3 Po usunięciu papieru samoprzylepna izolacja bitumiczna **SoproThene® 878** jest przyklejana i dociskana do podłoża.



4 Dzięki temu, że izolacja bitumiczna **SoproThene® 878** jest samoprzylepna i podlega wulkanizacji, pozwala na łatwe uszczelnienie kawałkami taśmy obszarów narożników, krawędzi i miejsc trudno dostępnych.



5 Jeśli uszczelnienie zagłębienia wykonane jest z izolacji **SoproThene® 878**, w miejsca styku ścian i jastrychu należy wkleić taśmę klejącą zamykającą – flizelinową **SoproThene® 87806**.



6 Taśmę klejącą zamykającą **SoproThene® 87806** przykleić na narożniki brodzika do wysokości połączeń z uszczelnieniem zespolonym.



7 Powierzchnie ścian i taśm zamykających pokryć uszczelnieniem zespolonym np. **Sopro DSF® 523**.



8 Całościowo uszczelniona powierzchnia z odpowiednim stelażem, przygotowanie do montażu brodzika.

Klasa obciążenia A0

Łazienka z wanną kąpielową lub brodzikiem
umiarkowane obciążenie wodą

Uszczelnienie powierzchni pod wanną



1 Zagłębienie powierzchni pod wannę z instalacją zasilającą w świeżo przygotowanej posadzce.



2 Uszczelnianie obszaru pod wanną samoprzylepną izolacją bitumiczną **SoproThene® 878**.



3 Uszczelnienie powierzchni i połączenia przejścia rur (odpływowych) **SoproThene® 878**.



4 Gotowa, oklejona **SoproThene® 878** powierzchnia pod wanną. Krawędzie oklejone taśmą pod uszczelnienie zespolone **Sopro FDF 525**.



5 Uszczelnienie ściany i krawędzi zagłębienia przy pomocy **Sopro FDF 525**.



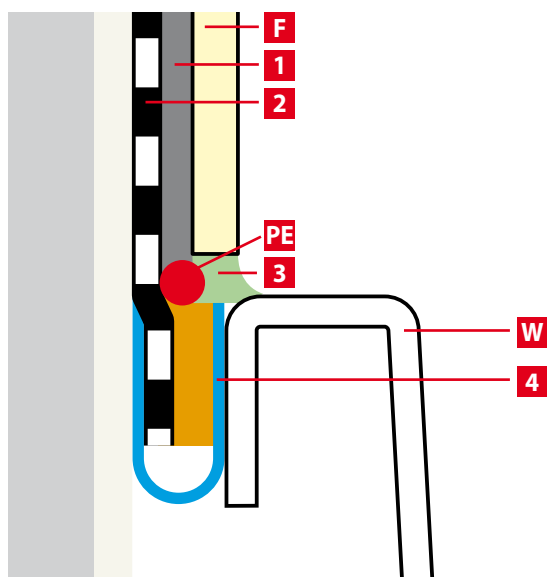
6 Dokładnie uszczelniona powierzchnia dla montażu i podłączenia wanny.

Klasa obciążenia A0

Łazienka z wanną kąpielową lub brodzikiem umiarkowane obciążenie wodą

Jeśli w konkretnej sytuacji na miejscu budowy nie można zastosować uszczelnienia pod wannę lub brodzik, istnieje możliwość połączenia krawędzi tych urządzeń ze ścianą przy pomocy taśm uszczelniających, sprawdzonych rozwiązań systemów, dostępnych u producentów wanien (MEPA – Pauli und Menden GmbH, Franz Kaldewei GmbH & Co. KG itp.). Taśmy te można zastosować w kombinacji z uszczelnieniami zespolonymi w postaci płynnej (**Sopro FDF 525**, **Sopro DSF® 523**). Jeśli inwestor nie zdecyduje się na taki system dla uszczelnienia krawędzi wanny lub brodzika, w tym przypadku może użyć taśmy uszczelniającej samoklejącej **Sopro FDB 524**. Ten wariant przeszedł pomyślnie test z 1500 cyklami gorącej-zimnej wody.

Połączenie krawędzi wanny przy pomocy elastycznej taśmy uszczelniającej w łazience domowej Obszar A0



- 1** Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 2** uszczelnienie zespolone **Sopro FDF 525** lub **Sopro DSF® 523**
- 3** fuga trwale elastyczna – **Sopro Silikon**
- 4** taśma uszczelniająca samoklejąca **Sopro FDB 524**
- F** płytka
- PE** sznur polietylenowy **Sopro PER 567**
- W** wanna

Uwaga

Aby wykonać szczelne połączenie wanny ze ścianą należy przestrzegać następujących zaleceń:

1. Krawędź wanny powinna być pozbawiona zabrudzeń z olejów i zatłuszczeń (ewentualnie powierzchnię oczyścić acetonem i lekko uszorstnić drobnym papierem ściernym).
2. Taśmę uszczelniającą samoklejącą **Sopro FDB 524** należy nakleić bez naprężania i fałd na krawędź wanny. Warstwę papieru z drugiej części taśmy należy zdjąć, gdy wanna będzie właściwie wypoziomowana.
3. Między wanną i ścianą należy zachować pewną odległość. Pas izolacji brzegowej jest regulowany odpowiednim zakładem taśmy.
4. Taśmę uszczelniającą samoklejącą **Sopro FDB 524** nakleić na ścianę, zagruntowaną wcześniej preparatem **Sopro GD 749**. Powierzchnie ścian powinny być absolutnie pozbawione kurzu.
5. W obszarze narożnika wanna – ściana taśmę **Sopro FDB 524** wkleić ostrożnie i dokładnie.
6. Następnie taśmę uszczelniającą samoklejącą **Sopro FDB 524** pokryć materiałem uszczelniającym (np. **Sopro FDF 525** lub **Sopro DSF® 523**), w miarę możliwości na całej powierzchni.
7. Po ułożeniu okładziny szczelinę dylatacyjną między krawędzią wanny i płytkami należy wypełnić trwale elastyczną fugą tzn. **Sopro Silikonem**. Fuga silikonowa ma za zadanie trwale połączyć okładzinę z wanną. Aby zapobiec przyklejaniu się silikonu do uszczelnienia i zmniejszyć jego zużycie należy wcześniej w szczelinę wprowadzić sznur dylatacyjny **Sopro PER 567**.

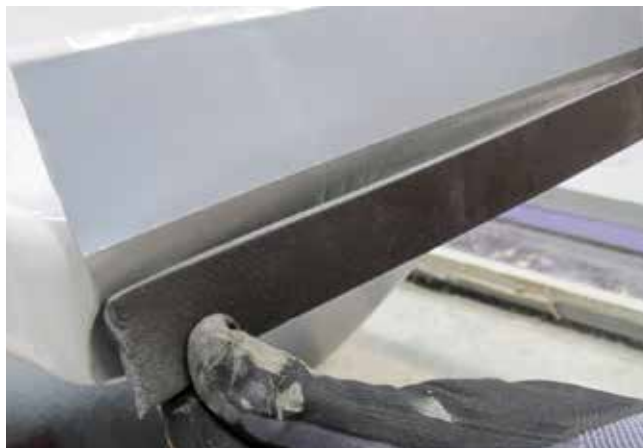
Klasa obciążenia A0

Łazienka z wanną kąpielową lub brodzikiem
umiarkowane obciążenie wodą

Wykonanie szczelnego połączenia między krawędzią wanny a ścianą
System MEPA – Pauli und Mendel GmbH



1 Taśmę uszczelniającą nakleić na krawędź wanny (System MEPA – Pauli und Mendel GmbH).



2 Dla uniknięcia mostków akustycznych przy montażu wanny nakleić pas pianki.



3 Taśma uszczelniająca ze względu na pionową perforację pozwala się dokładnie wkleić również w narożach ścian.



4 Uszczelnienie taśmy (System MEPA – Pauli und Mendel GmbH) w obszarze ściany przy pomocy **Sopro FDF 525**.

System Franz Kaldewei GmbH & Co. KG



1 Wanna z naklejoną taśmą uszczelniającą (System Franz Kaldewei GmbH & Co. KG) zamontowana przy ścianie.



2 Uszczelnienie w obszarze ściany przy pomocy **Sopro FDF 525**.

3.1 Uszczelnienia zespolone z płytkami i płytami

Klasa obciążenia A0

Łazienka z wanną kąpielową lub brodzikiem
umiarkowane obciążenie wodą



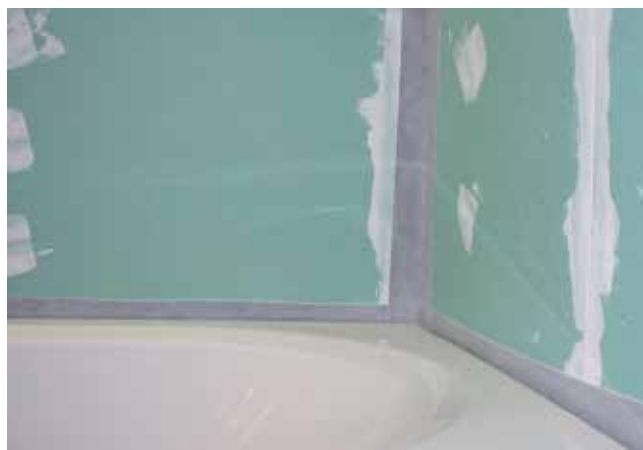
1 Taśmę uszczelniającą samoklejącą **Sopro FDB 524** nałożyć na wcześniej oczyszczoną krawędź wanny z odpowiednim zapasem.



2 Usunąć papierową warstwę ochronną z drugiej części taśmy **Sopro FDB 524**



3 ... i nakleić na ścianę z odpowiednim zakładem.



4 Wanna w narożniku wypoziomowana i doszczelniona taśmą.



5 Uszczelnić powierzchnię ścian uszczelniającą masą przeciwwilgociową **Sopro FDF 525** w dwóch warstwach. Uszczelnienie nakładać w miarę możliwości na całą powierzchnię taśmy.



6 Następnie ułożyć i zaspoinować płytki. Do zafugowania szczeliny dylatacyjnej między krawędzią wanny i płytkami użyć **Sopro Silikonu**.

Klasa obciążenia A0

Łazienka z wanną kąpielową lub brodzikiem umiarkowane obciążenie wodą

Tendencją w ostatnich latach jest projektowanie i wykonawstwo łazienek bez barier i progów. Naroża prysznicowe tego typu łazienek zlicowane są z powierzchnią posadzki. Z uwagi na fakt montowania odwodnienia na miejscu budowy uszczelnienie należy wykonać ze szczególną starannością.

Definicja A0

Bezpośrednio lub pośrednio obciążone powierzchnie w pomieszczeniach, w których woda używana jest niezbyt często, jak np. w łazienkach domowych, łazienkach hotelowych, na posadzkach z odpływem podłogowym).



właściwe podłoża

- beton/beton lekki/beton porowaty
- jastrych cementowy
- tynki wapienno-cementowe i cementowe
- mur (błoczki wapienno-piaskowe)
- polistyren ekstrudowany
- tynk gipsowy¹
- budowlane ściennie płyty gipsowe¹
- płyty gipsowo-kartonowe¹
- jastrych z lanego asfaltu
- istniejąca, nośna okładzina ceramiczna
- budowlane płyty cementowe

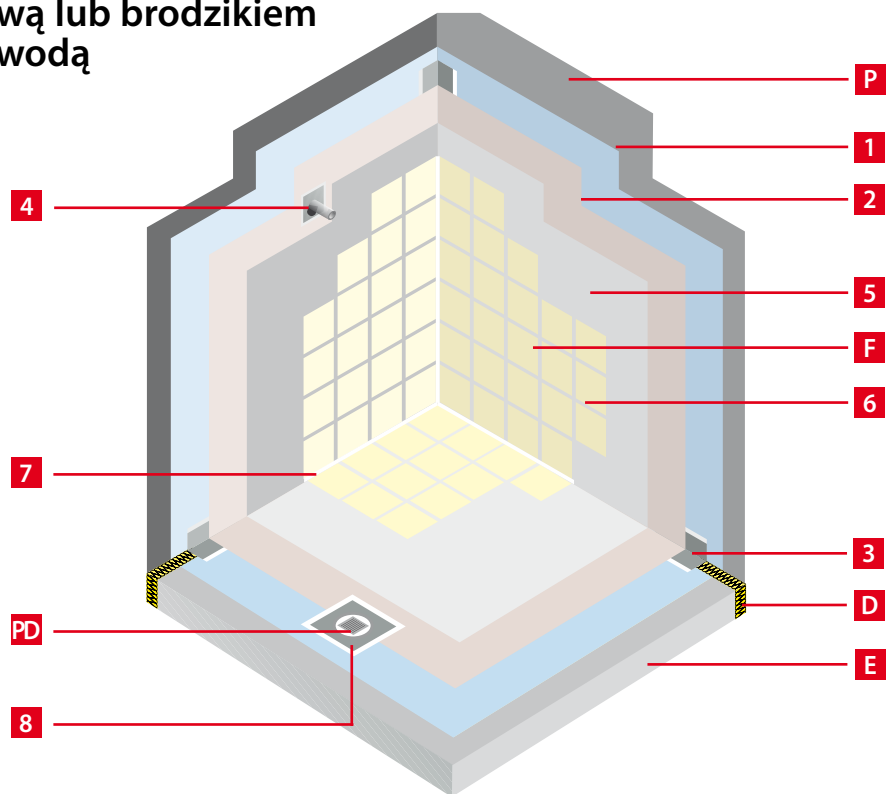


niewłaściwe podłoża

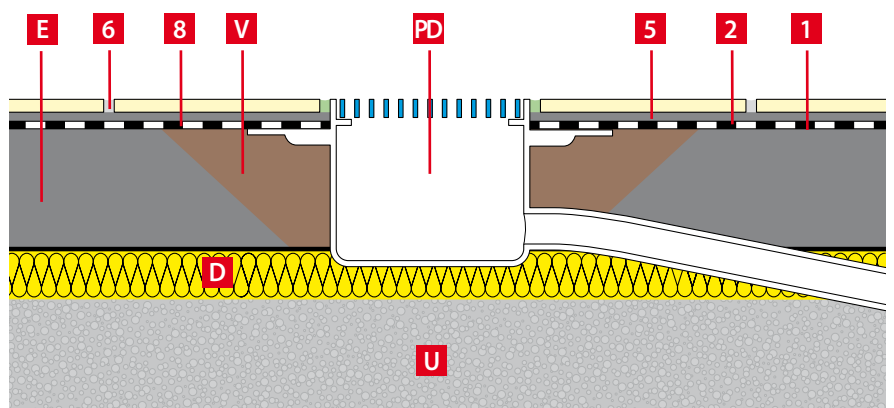
- jastrych anhydrytowy
- płyta gipsowo – kartonowa (podłoga)
- materiały na bazie drewna (wyjątek: patrz: rozdział 5)

Uwaga:

¹Jeżeli projektuje się/ stosuje materiały zawierające gips, które w klasie obciążenia A0 dopuszczone są warunkowo, należy wykonać uszczelnienie ze szczególną dokładnością.



- | | |
|--|--|
| 1 grunt Sopro GD 749 | 8 uszczelka podłogowa Sopro EDMB lub siatka z włókna szklanego |
| 2 uszczelnienie zespolone Sopro FDF 525 lub Sopro DSF® 523 | V zaprawa epoksydowa |
| 3 taśma uszczelniająca Sopro DBF 638 | PD odpływ podłogowy |
| 4 uszczelka ścienna Sopro EDMW | D izolacja akustyczna / taśma dylatacji brzegowej |
| 5 wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa Sopro No.1 400 | E jastrych |
| 6 cementowa zaprawa fugowa Sopro Saphir® 5 lub Sopro DF 10® | F płytka |
| 7 fuga trwale elastyczna – Sopro Silikon | P tynk |
| | U podłoże betonowe |



Odpływ podłogowy.

Klasa obciążenia A0

Łazienka z wanną kąpielową lub brodzikiem umiarkowane obciążenie wodą

Rozwiązania dla łazienek z natryskiem, bez barier i progów

Wyposażenie łazienek z narożem prysznicowym w ostatnich latach uległo całkowitej zmianie. Łazienka bez barier i progów wymusiła stosowanie nowych rozwiązań w tym obszarze.

Pod względem technicznym praktycznie nie ma ograniczeń. Producenci wyposażenia sanitarnego oferują bardzo różnorodne odpływy podłogowe. Inwestor najpierw ocenia wzornictwo, a mniej interesuje się przydatnością systemu technicznego danego elementu odpływowego.

Dla projektowania i wykonania decydująca jest techniczna przydatność odwodnienia liniowego, która zapewni, by odpływ trwale funkcjonował i tworzył jedną całość z uszczelnieniem zespolonym. Szczególnie ważne jest połączenie odpływu podłogowego/odwodnienia liniowego z uszczelnieniem.

Odpływy podłogowe powinny być wyposażone w kołnierze, aby można je było połączyć z uszczelnieniem. To samo dotyczy „płaskich” brodzików. Tworzą one jedną płaszczyznę z gotową okładziną ceramiczną. Również w tym przypadku musi być możliwe wykonanie niezawodnego przejścia lub połączenia z uszczelnieniem zespolonym.

Następne strony dają wgląd w różne systemy znanych producentów i przedstawiają etapy obróbki, jak skutecznie pod względem technicznym stosować produkty Sopro.



Łazienka z odpływem podłogowym.



Łazienka hotelowa.



Obszar natrysku bez barier.

Klasa obciążenia A0

Łazienka z odpływem podłogowym
umiarkowane obciążenie wodą

Rozwiązania dla łazienek z natryskiem, bez barier i progów

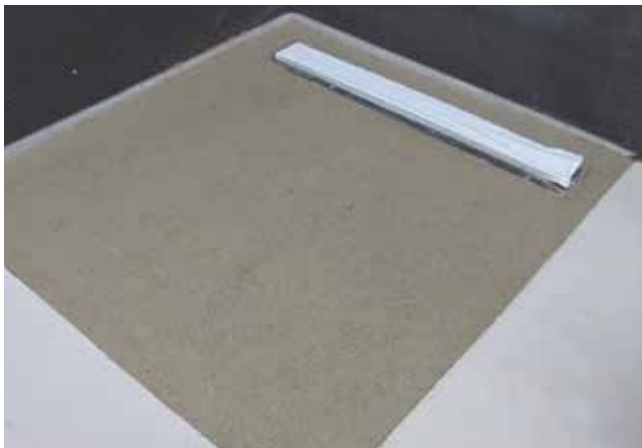
System ACO



1 Odwodnienie liniowe ACO w narożu prysznicowym.



2 Odwodnienie liniowe ACO, pokryte na spodniej części zaprawą klejową (**Sopro No.1 400** jako warstwa kontaktowa) i osadzone w warstwie świeżego jastrychu (**Sopro Rapidur® M1/ Sopro Rapidur® M5**).



3 Odwodnienie liniowe ACO wbudowane w jastrych (**Sopro Rapidur® M1/ Sopro Rapidur® M5**).



4 Uszczelnienie korpusu odwodnienia liniowego przy użyciu **Sopro DSF® 523**.



5 Uszczelnienie powierzchni ścian i posadzki przy użyciu **Sopro DSF® 523**.



6 Naroże prysznicowe uszczelnione **Sopro DSF® 523** w 2-ch warstwach (obszar ścian i posadzki) pod układane płytki.

3.1 Uszczelnienia zespolone z płytkami i płytami

Klasa obciążenia A0

Łazienka z odpływem podłogowym
umiarkowane obciążenie wodą

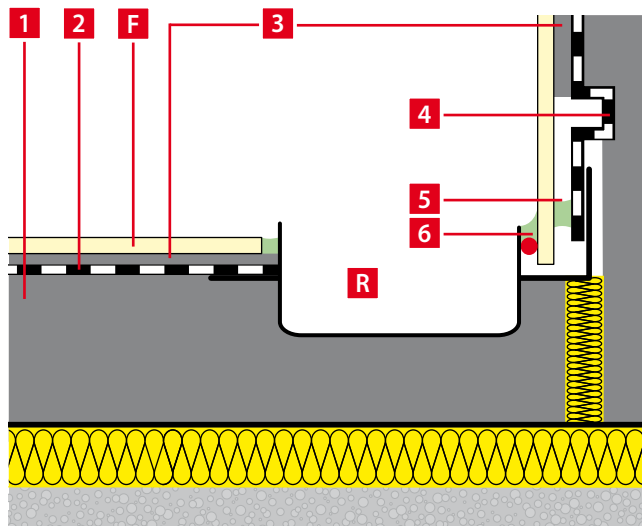
Rozwiązania dla łazienek z natryskiem, bez barier i progów

System ACO

Odwodnienie liniowe do montażu przy ścianie



1 Odwodnienie liniowe z kołnierzem kątowym.



- 1 jastrych pływający **Sopro Rapidur® B5**
- 2 uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523**
- 3 wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 4 taśma uszczelniająca **Sopro FDB 524**
- 5 elastyczne klejenie płytki **Sopro Silikon**
- 6 fuga trwale elastyczna **Sopro Silikon**
- R odwodnienie liniowe
- F płytka

Uwaga:

Odwodnienia liniowe, które posiadają kołnierz kątowy do montażu na ścianie, w połączeniu z jastrychem pływającym nie powinny być mocowane na ścianie. Jeśli powierzchnia naroża prysznicowego wykonana jest na jastrychu pływającym, odwodnienie musi mieć możliwość swobodnego odkształcania się. Jest ono osadzone w jastrychu pływającym i przylega do ściany, mając możliwość odkształcania.



2 Osadzenie odwodnienia liniowego w świeżej warstwie jastrychu (**Sopro Rapidur® B5**).



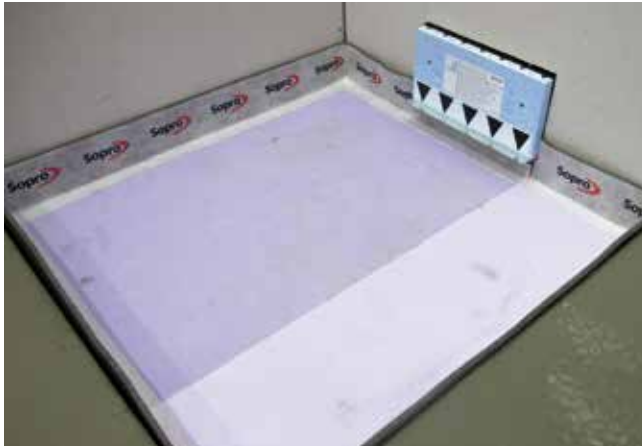
3 Taśma uszczelniająca **Sopro FDB 524** jako element doszczelnienia między kołnierzem metalowym odwodnienia i przylegającym materiałem budowlanym.

Klasa obciążenia A0

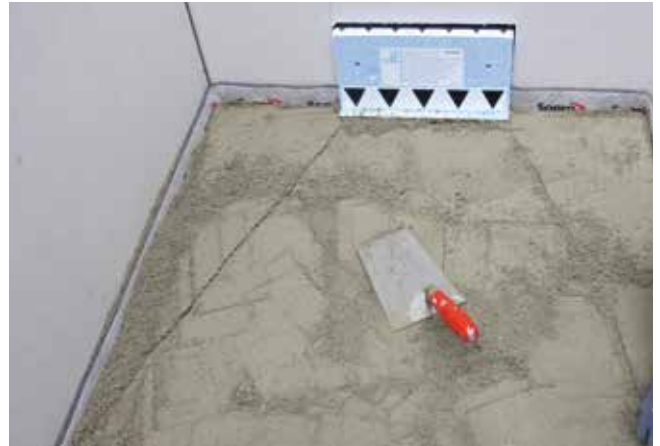
Łazienka z odpływem podłogowym umiarkowane obciążenie wodą

Rozwiązania dla łazienek z natryskiem, bez barier i progów

System Geberit



1 Odpływ ścienny na konstrukcje z suchej zabudowy i muru (system Geberit) w połączeniu z jastrychem pływowającym.



2 Wykonanie jastrychu cementowego przy użyciu **Sopro Rapidur® M1/ Sopro Rapidur® M5**. Warstwa maskująca odpływ pełni funkcję ochronną.



3 Gotowa powierzchnia naroża prysznicowego, wykonana przy użyciu **Sopro Rapidur® M1/ Sopro Rapidur® M5** - po krótkim czasie wiązania nadająca się do dalszych prac



4 Uszczelka (z klejem) do połączenia odpływu ściennego z uszczelnianą powierzchnią (**Sopro DSF® 523**).



5 Montaż uszczelki do podłoża na zaprawie **Sopro DSF® 523**.



6 Powierzchnia ścian i posadzki, po przeschnięciu uszczelnienia zespolonego, gotowa do układania płytek.

Klasa obciążenia A0

Łazienka z odpływem podłogowym
umiarkowane obciążenie wodą

Rozwiązania dla łazienek z natryskiem, bez barier i progów

System GUTJAHR Systemtechnik GmbH



1 Odwodnienie liniowe posiada fabrycznie zamontowany kołnierz uszczelniający.



2 Odwodnienie wbudowane w jastrych (**Sopro Rapidur® M1/ Sopro Rapidur® M5**) z zastosowaniem zaprawy cienkowarstwowej **Sopro No.1 400** jako warstwy kontaktowej między korpusem odwodnienia i jastrychem.



3 Wklejenie kołnierza uszczelniającego na zaprawie **Sopro DSF® 523**.



4 Gotowe, uszczelnione odwodnienie i powierzchnia naroża prysznicowego z użyciem uszczelnienia zespolonego (**Sopro DSF® 523**).

Uwaga:

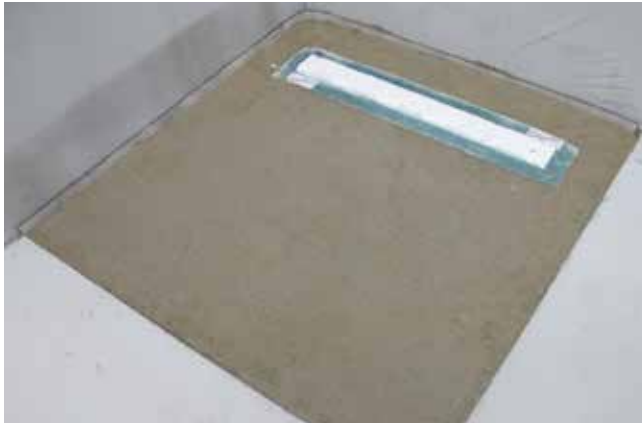
Konstrukcja odwodnienia liniowego tego typu nie ogranicza odpływu wody spod okładziny. Jest to istotny detal, szczególnie przy układaniu kamienia naturalnego (Patrz: Rozdział 6 „Układanie kamienia naturalnego bez przebarwień”).

Klasa obciążenia A0

Łazienka z odpływem podłogowym umiarkowane obciążenie wodą

Rozwiązania dla łazienek z natryskiem, bez barier i progów

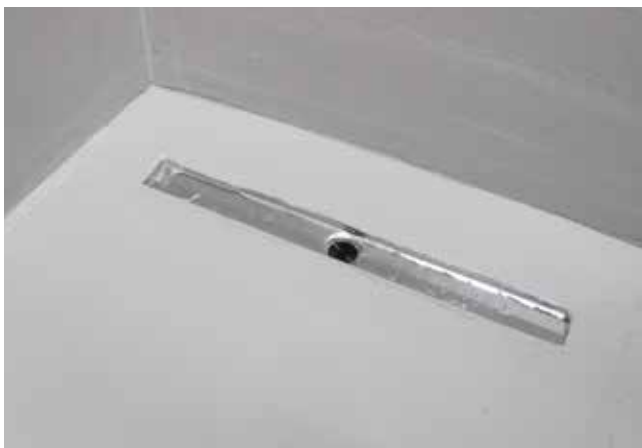
System TECE



1 Odwodnienie TECE wbudowane w jastrych pływający, wykonany z **Sopro Rapidur® M1/ Sopro Rapidur® M5** w połączeniu z zaprawą cienkowarstwową **Sopro No.1 400** dla wytworzenia warstwy kontaktowej między korpusem odwodnienia i jastrychem.



2 Montaż siatki zbrojącej dla wzmocnienia uszczelnienia zespolonego (**Sopro DSF® 523**) w miejscu połączenia kołnierza z warstwą jastrychu.



3 Naroże prysznicowe uszczelnione 2 warstwami **Sopro DSF® 523**.



4 Przy układaniu wrażliwych na przebarwienia kamieni naturalnych w narożu prysznicowym system TECE umożliwia odpływ wody również spod okładziny, z poziomu uszczelnienia, ponieważ nie wystają tu żadne krawędzie (Patrz: Rozdział 6 „Układanie kamienia naturalnego bez przebarwień”).

Inne systemy odwodnienia



System Schlüter-Systems KG



System Geberit



System Dallmer

Wszystkie systemy odpływów, przedstawione na tej stronie, w połączeniu z jastrychami Sopro (**Sopro Rapidur® M1/ Sopro Rapidur® M5**) i uszczelnieniami zespolonymi Sopro (**Sopro DSF® 523**) zapewniają niezawodne rozwiązania dla łazienek bez barier i progów. Odpływy te nie posiadają zamkniętych krawędzi na ruszcie. Jest to istotny detal, szczególnie przy układaniu kamienia naturalnego (Patrz: Rozdział 6 „Układanie kamienia naturalnego bez przebarwień”).

3.1 Uszczelnienia zespolone z płytkami i płytami

Klasa obciążenia A0

Łazienka z odpływem podłogowym umiarkowane obciążenie wodą

Rozwiązania dla łazienek z natryskiem, bez barier i progów

System MEPA – Pauli und Menden GmbH – element naroża prysznicowego



1 Zagłębienie w nierównej powierzchni jastrychu modernizowanego naroża prysznicowego.



2 Wyrównanie powierzchni z użyciem zaprawy do jastrychów **Sopro Rapidur® FE** lub szpachli samopoziomującej **Sopro FS 45** dla niezawodnego, z pełnym przyleganiem do podłoża, montażu elementu naroża prysznicowego.



3 Element prysznicowy osadzany na zaprawie klejowej (**Sopro No.1 400**).



4 Zamontowany element naroża prysznicowego (MEPA – Pauli und Menden GMBH) gotowy do wykonania prac uszczelniających.



5 Odpływ uszczelniony **Sopro FDF 525** w dwóch warstwach.

Klasa obciążenia A0

Łazienka z odpływem podłogowym umiarkowane obciążenie wodą

Rozwiązania dla łazienek z natryskiem, bez barier i progów

System poresta systems GmbH



- 1 Wykonanie równej powierzchni z użyciem zaprawy do jastrychów **Sopro Rapidur® FE** lub szpachli samopoziomującej **Sopro FS 45** dla niezawodnego montażu elementu naroża prysznicowego.



- 2 Nałożenie warstwy grzebieniowej zaprawy klejowej (**Sopro No.1 400**) na wyrównane podłoże.



- 3 Osadzenie elementu naroża prysznicowego w świeżej warstwie zaprawy klejowej. Po jego uszczelnieniu zaprawą **Sopro DSF 523** można rozpocząć układanie płytek.

Uwaga:

Projektant, decydując się na wybór elementu prysznicowego, powinien zapoznać się z wymaganiami producenta odnośnie wielkości materiałów okładzinowych. Szczególnie w przypadku bardzo małych wymiarów mozaiki szklanej przy obciążeniu punktowym (nacisk pięty) i niezastosowaniu się do zaleceń może dojść do oderwania pojedynczych kamyczków. Aby zapobiec tego typu uszkodzeniom, powierzchnie naroży prysznicowych należy dodatkowo przeszpachlować fugą epoksydową (**Sopro FEP**), a elementy mozaiki przykleić i zaspoinować fugą epoksydową (**Sopro FEP**).

3.1 Uszczelnienia zespolone z płytkami i płytami

Klasa obciążenia A0

Łazienka z odpływem podłogowym umiarkowane obciążenie wodą

Rozwiązania dla łazienek z natryskiem, bez barier i progów
Płaskie brodziki prysznicowe, zlicowane z poziomem posadzki

System Franz Kaldewei GmbH & Co. KG



1 Stelaż odwadniający zamontowany w narożu prysznicowym. Uszczelnienie przy pomocy taśm w połączeniu z uszczelnieniem zespolonym **Sopro FDF 525** lub **Sopro DSF® 523**.

2 Element naroża prysznicowego na stelażu odwadniającym. Szczelina między okładziną ceramiczną a brodzikiem jest wypełniona fugą trwale elastyczną **Sopro Silikon**.

System Villeroy & Boch AG



1 Element naroża prysznicowego z przyklejonymi taśmami uszczelniającymi (elementy systemu), do wbudowania w uszczelnienie zespolone.

2 Uszczelnienie elementu prysznicowego na stelażu odwadniającym, z zastosowaniem **Sopro FDF 525** lub **Sopro DSF® 523**. Wypełnienie szczeliny między okładziną ceramiczną a brodzikiem fugą trwale elastyczną **Sopro Silikon**

Klasa obciążenia A0

Łazienka z odpływem podłogowym
umiarkowane obciążenie wodą

Rozwiązania dla łazienek z natryskiem, bez barier i progów
Płaskie brodziki prysznicowe, zlicowane z poziomem posadzki

System MEPA – Pauli und Mendel GmbH



Brodzik na poziomie podłogi, doszczelniony taśmą samoprzylepną, przygotowany do naniesienia uszczelnienia zespolonego **Sopro FDF 525** lub **Sopro DSF® 523**.

Klasa obciążenia A0

Łazienka z odpływem podłogowym umiarkowane obciążenie wodą

Istnieje wiele rodzajów odpływów i systemów odwadniających, które w pomieszczeniach natrysków mogą być wbudowane na poziomie posadzki. Elementy te muszą być dokładnie dobrane przez wykonawców lub osobę odpowiedzialną za prace uszczelniające. Kołnierze odwodnień liniowych powinny być wystarczająco szerokie, aby uszczelnienie mogło je niezawodnie połączyć z przyległymi powierzchniami. Należy zwrócić szczególną uwagę na odpływy, które posiadają dodatkową boczną ścianę pionową (odpływy liniowe narożnikowe). W tym przypadku należy zastosować taśmę uszczelniającą profilowaną, którą również należy połączyć z uszczelnieniem.



Taśma uszczelniająca nieprofilowana.



Widoczna nieszczelność w narożu.



Taśma uszczelniająca profilowana.



Taśma dokładnie przylega do stalowej powierzchni kołnierza.



Taśma zatopiona w uszczelnieniu – szczelność połączenia.

Klasa obciążenia A0

umiarkowane obciążenie wodą

Uszczelnienia w postaci płynnej



Sopro GD 749

Podkład gruntujący do podłoży chłonnych



Sopro FDF 525

Uszczelniająca masa przeciwwilgociowa na bazie dyspersji polimerowej



Sopro DSF® 523

Cementowa, mineralna zaprawa uszczelniająca, jednoskładnikowa, elastyczna



Sopro TDS 823

Szybkowiążąca, dwuskładnikowa, elastyczna, cementowa zaprawa uszczelniająca



Sopro DSF® 423

Zaprawa uszczelniająca elastyczna dwuskładnikowa



Sopro No. 1 400

Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa



Sopro FF 450

Elastyczna zaprawa klejowa



Sopro FF 450 extra

Elastyczna zaprawa klejowa S1



Sopro FKM® XL

Wysokoelastyczna, super lekka zaprawa klejowa



Sopro Saphir® 5

Fuga perłowa 1-5 mm

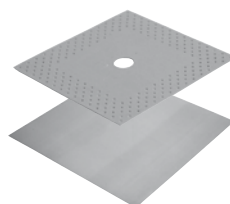


Sopro DF 10®

Design Fuga Flex 1-10 mm



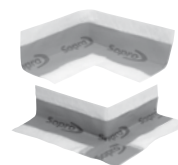
Sopro Silikon
Silikon sanitarny



Sopro EDMW 081
Sopro EDMB 082
Uszczelka ścienna i podłogowa



Sopro DBF 638
Taśma uszczelniająca



Sopro EDE
Narożniki

3.1 Uszczelnienia zespolone z płytkami i płytami

Klasa obciążenia A0

umiarkowane obciążenie wodą

Technologia nanoszenia uszczelniającej masy przeciwwilgociowej Sopro FDF 525



- 1** Najpierw w narożach umieszcza się uformowane narożniki elastomerowe **Sopro EDE**. Na połączeniach ściana-ściana, ściana-posadzka wkłada się taśmę uszczelniającą **Sopro DBF 638**. Na zagruntowane podłoże nanosi się uszczelniającą masę przeciwwilgociową **Sopro FDF 525**. Masę uszczelniającą nakłada się obficie na brzegi taśmy za pomocą pędzla lub szpachelki.



- 2** Uszczelki ściennie **Sopro EDMW** nakłada się na rury po zdjęciu z nich plastikowych nakładek.

- 3** Brzegi uszczelek zatapia się w masie uszczelniającej.



- 4** W celu uszczelnienia na podłoże nanosi się, obficie i bez tworzenia się porów, uszczelniającą masę przeciwwilgociową **Sopro FDF 525**, za pomocą wałka lub szpachelki do wygładzania. Po wyschnięciu pierwszej warstwy nanosi się drugą. Po stwardnieniu drugiej warstwy uszczelnienia układa się okładzinę ceramiczną, stosując elastyczną zaprawę klejową cienkowarstwową np. **Sopro No.1 400**.

Klasa obciążenia A0

umiarkowane obciążenie wodą

Uszczelnienia wstępowe w formie mat



Sopro GD 749
Podkład gruntujący do
podłoży chłonnych



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro FF 450 extra
Elastyczna zaprawa
klejowa S1



Sopro AEB® 640
Mata uszczelniająco-
-odcinająca



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro FF 450 extra
Elastyczna zaprawa
klejowa S1



Sopro DF 10®
Design Fuga Flex
1 – 10 mm

3.1 Uszczelnienia zespolone z płytkami i płytami

Klasa obciążenia A0

umiarkowane obciążenie wodą

Technologia stosowania systemu Sopro AEB®



1 Mata uszczelniająco-odcinająca **Sopro AEB® 640** pocięta na odpowiednie odcinki, przygotowana do ułożenia na powierzchni ścian i posadzki.



2 Naniesienie zaprawy klejowej (**Sopro No.1 400**) przy pomocy kielni o drobnych zębach na powierzchnię ściany, zagruntowanej **Sopro GD 749**.



3 Po ułożeniu na zaprawie klejowej matę uszczelniająco-odcinającą **Sopro AEB®** starannie docisnąć do podłoża przy pomocy wałka lub listwy dociskającej.



4 Wszystkie zakładki lub łączenia krawędzi mat oraz uszczelki w obszarze instalacji (rury, odpływy podłogowe itp.) przykleić klejem montażowym **Sopro Racofix® RMK 818**.



5 Po zakończeniu prac uszczelniających na powierzchni mat **Sopro AEB® 640**, można przystąpić do układania płytek przy użyciu zaprawy cienkowarstwowej (**Sopro No.1 400**).



Klasa obciążenia A

wysokie obciążenie wodą

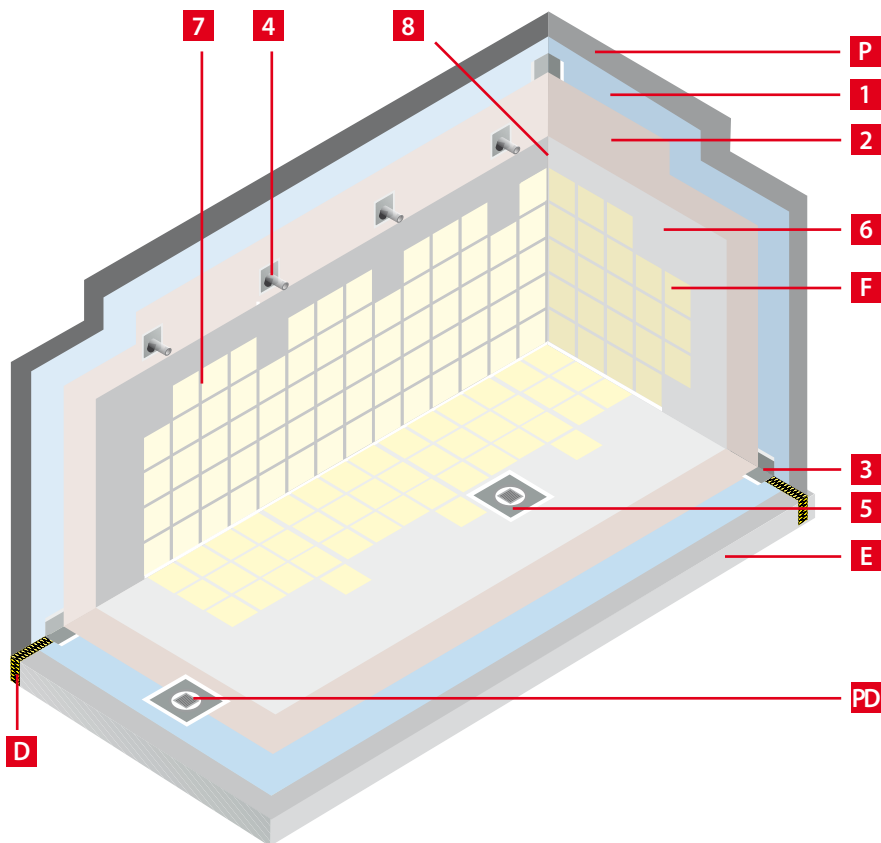
Obszar uregulowany przez niemiecki nadzór budowlany klasą obciążenia A określa bezpośrednio i pośrednio obciążane powierzchnie w pomieszczeniach, w których bardzo często i długotrwale używa się wody.

Takie obszary posiadają zazwyczaj podłogi wyłożone płytkami ceramicznymi z odpływami podłogowymi, rzadziej spotyka się brodziki prysznicowe lub wanny.

Przy projektowaniu uszczelnienia zespołonego dla pomieszczeń mokrych, należy zwrócić uwagę na odpowiednie możliwości połączenia stosowanych przepustów ściennych, wpustów podłogowych i odwodnień liniowych z materiałem uszczelniającym. Szczegóły przedstawiono na następnych stronach.

Definicja A

Bezpośrednio lub pośrednio obciążone powierzchnie w pomieszczeniach, w których woda używana jest bardzo często i długotrwale, jak np. powierzchnie okołobasenowe, natryski (publiczne i prywatne).



 właściwe
podłoża

- beton /beton lekki/beton porowaty
- jastrych cementowy
- jastrych asfaltowy
- polistyren ekstrudowany
- mur (bloczki wapienno-piaskowe)
- tynki wapienno–cementowe i cementowe
- istniejąca, nośna okładzina ceramiczna
- budowlane płyty cementowe

 niewłaściwe
podłoża

- materiały budowlane zawierające gips
- jastrych anhydrytowy
- materiały na bazie drewna (wyjątek: patrz: rozdział 5)

- 1 grunt **Sopro GD 749**
- 2 uszczelnienie zespolone Sopro (np. **Sopro FDF 525** – ściana lub **Sopro DSF® 423/523** – ściana i podłoga)
- 3 taśma uszczelniająca **Sopro DBF 638**
- 4 uszczelka ścienna **Sopro EDMW**
- 5 uszczelka podłogowa **Sopro EDMB** lub siatka z włókna szklanego
- 6 wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 7 cementowa zaprawa fugowa **Sopro DF 10®**
- 8 fuga trwale elastyczna – **Sopro Silikon** (naroża ścian, szczeliny dylatacyjne)
- PD odpływ z kołnierzem
- D izolacja akustyczna / taśma dylatacji brzegowej
- E jastrych
- F płytki
- P tynk

Klasa obciążenia A

wysokie obciążenie wodą

Uszkodzenia

Niewłaściwy dobór elementów odpływowych, nieodpowiedni montaż lub zniszczenie tych elementów na skutek niewiedzy, prowadzi do znacznych uszkodzeń konstrukcji podłoża, spowodowanych przenikaniem wilgoci.

Aby temu zapobiec, projektanci powinni prawidłowo zaplanować, a wykonawcy fachowo wbudować odpowiednie detale.



Brak uszczelnienia w okolicy wpustu podłogowego.



Nieszczelność powstała na skutek braku możliwości uszczelnienia, brak kołnierza odpływu podłogowego.



Odpływ podłogowy z szerokim kołnierzem do połączenia z uszczelnieniem został zniszczony dla ułatwienia montażu.



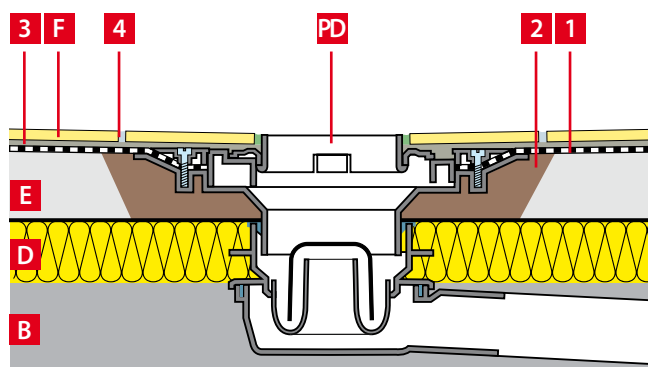
Fabrycznie zamontowany kołnierz uszczelniający został odcięty. W konsekwencji brak możliwości poprawnego wklejenia uszczelki podłogowej na zaprawie uszczelniającej.

Klasa obciążenia A wysokie obciążenie wodą

Odpływy podłogowe

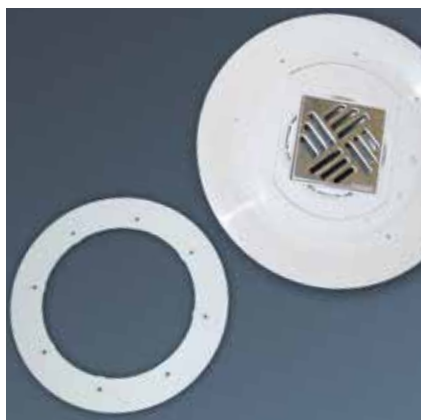
Dla odprowadzenia wody wybiera się odpływy podłogowe (wpusty), które umożliwiają niezawodne połączenie jastrychu z uszczelnieniem zespolonym. Oznacza to, że górna krawędź odpływu musi być zamontowana w jastrychu.

Detale



Odływ z uszczelką.

- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523** lub **Sopro DSF® 423**
- 2** korek wykonany z żywicy epoksydowej **Sopro EPG 522** zmieszanej z piaskiem kwarcowym **Sopro QS**
- 3** wysokoelastyczna zaprawa klejowa cienkowarstwowa **Sopro VF XL 413**
- 4** cementowa zaprawa fugowa **Sopro DF 10®**
- B** beton
- D** izolacja akustyczna
- E** jastrych
- F** płytka
- PD** odpływ podłogowy z kołnierzem



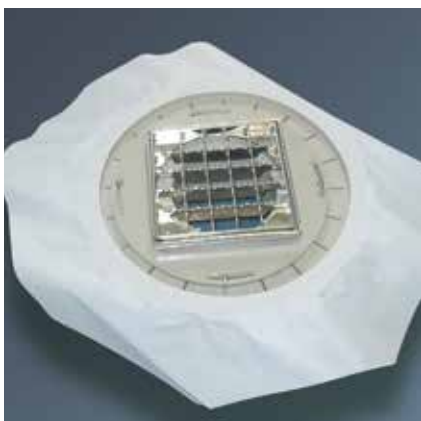
System Kessel: odpływ ze zdejmowanym pierścieniem dociskowym.



System Dallmer: antykapilarny blok z żywicy reaktywnej do szczelnego montażu w jastrychu.



System Geberit: odpływ z kołnierzem do niezawodnego połączenia z uszczelnieniem zespolonym.



System ACO: odpływ z przesuwaną nakładaną kratką i elastycznym fartuchem uszczelniającym do połączenia z powłoką uszczelniającą.



System ACO: wbudowany odpływ połączony z powłoką uszczelniającą.

Klasa obciążenia A

wysokie obciążenie wodą

Przejścia instalacji ściennych

W pomieszczeniach mokrych o wysokim obciążeniu również powierzchnie ścian narażone są na oddziaływanie wody. Tego zjawiska w żadnym wypadku nie należy lekceważyć. Dla projektowania i wykonawstwa oznacza to, że również w obszarach przejść instalacji ściennych (krany, baterie mieszające, armatura) należy zwrócić uwagę na zastosowanie niezawodnych rozwiązań w połączeniu z uszczelnieniami zespolonymi.

Przejścia rur

Problemy z uszczelnieniem



źle
Otynkowane wyjście rury, którego nie można fachowo uszczelnić.

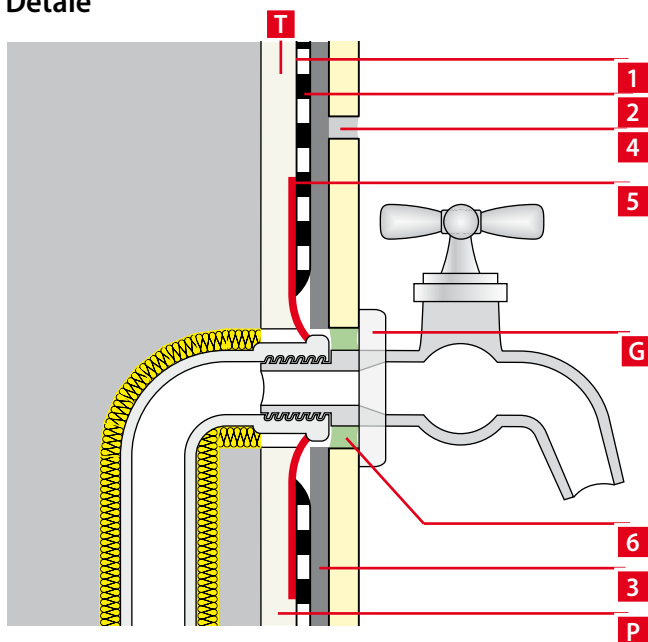


źle
Uszczelka została nacięta, aby można ją było założyć na rurę.



źle
Po odkręceniu korka do zamontowania instalacji uszczelka całkowicie utraciła właściwości uszczelniające.

Detale



Kran

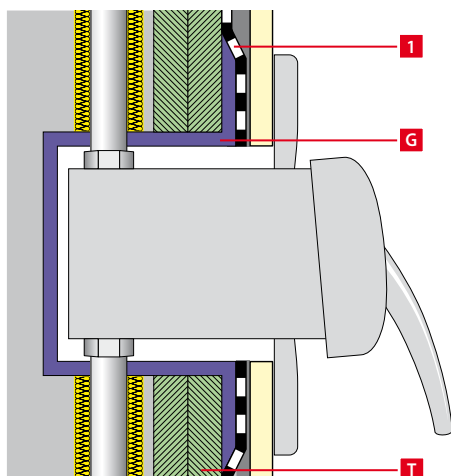
- | | |
|---|--|
| 1 grunt Sopro GD 749 | 5 uszczelka ścienna Sopro EDMW |
| 2 uszczelnienie zespolone Sopro FDF 525 , Sopro DSF® 523 lub Sopro DSF® 423 | 6 fuga trwale elastyczna Sopro Silikon |
| 3 wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa Sopro No.1 400 | P tynk |
| 4 cementowa zaprawa fugowa Sopro DF 10® | T sucha zabudowa |
| | G obudowa (wodoszczelna) z uszczelką |

Rozwiązanie:



Szczelne połączenie rury z elastyczną częścią uszczelki.

Klasa obciążenia A wysokie obciążenie wodą



Armatura podtynkowa

Armatura



Armatura pod tynkiem z ramką uszczelniającą ...



... lub z uszczelką do zatopienia w masie uszczelniającej.

- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro FDF 525** lub **Sopro DSF® 523** lub **Sopro DSF® 423**
- 2** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- T** sucha zabudowa
- G** obudowa (wodoszczelna) z uszczelką



System Hans Grohe



System Grohe

Systeme Grohe



1



2



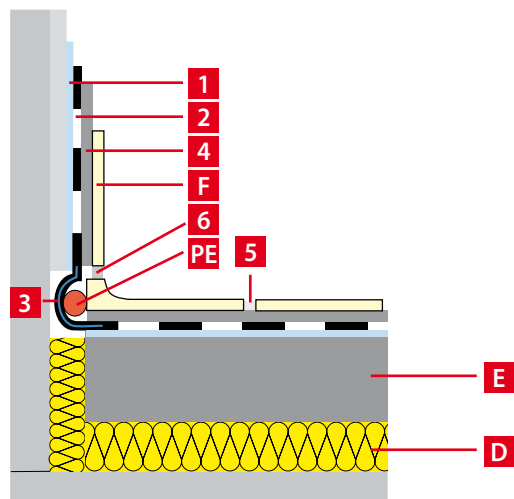
3

Niezawodne uszczelnienie armatury ścienniej z zastosowaniem **Sopro FDF 525** lub **Sopro DSF® 523**.

Klasa obciążenia A

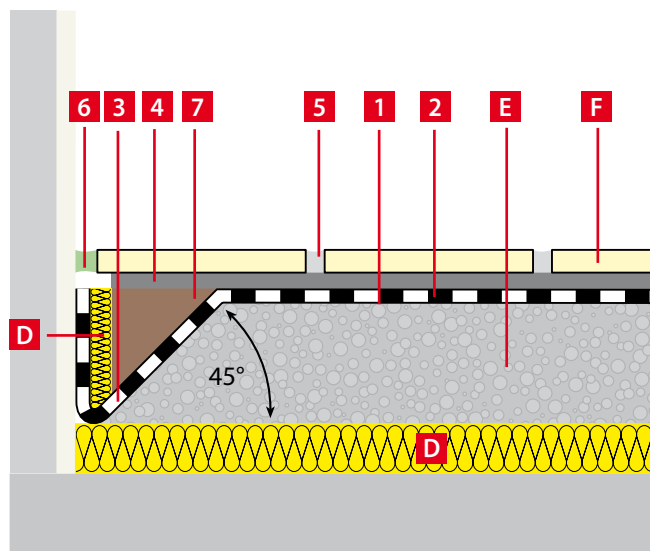
wysokie obciążenie wodą

Uszczelnienie strefy przyściennej z płytką przycokołową



- 1** grunt **Sopro GD 749**
- 2** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523** lub **Sopro DSF® 423**
- 3** taśma uszczelniająca **Sopro DBF 638**
- 4** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 5** cementowa zaprawa fugowa **Sopro DF 10®**
- 6** fuga trwale elastyczna **Sopro Silikon**
- 7** zaprawa epoksydowa **Sopro EPG 522** zmieszana z piaskiem kwarcowym **Sopro QS**
- F** płytki
- PE** sznur polietylenowy **Sopro PER 567**
- E** jastrych
- D** izolacja akustyczna / taśma dylatacji brzegowej

Uszczelnianie strefy przyściennej bez cokołu



zalety

- przeniesienie fugi trwale elastycznej na ścianę
- zmniejszenie ryzyka wystąpienia uszkodzeń podczas prac porządkowych
- woda nie zalega na fudze trwale elastycznej
- tynk jest odcięty w taki sposób, by płytka przycokołowa mogła zostać wciśnięta pod pierwszy rząd płytek ściennych



Ułożenie płytek cokołowych z długą krawędzią na ścianie szybko prowadzi do pęknięć w dolnej części płytki.

Uwaga:

Przy stosowaniu płytek przycokołowych należy zwrócić uwagę na prawidłowe wykonanie dylatacji (zwłaszcza w przypadku konstrukcji pływających), tak aby płytka nie łączyła na sztywno jastrychu ze ścianą.



Fragment jastrychu przygotowany do wbudowania uszczelnienia.

Klasa obciążenia A wysokie obciążenie wodą



Zalecenia

Klasa A (ściana)

Sopro GD 749
Podkład gruntujący do podłoży chłonnych

Sopro FDF 525
Uszczelniająca masa przeciwwilgociowa na bazie dyspersji polimerowej

Klasa A (ściana + podłoga)

Sopro GD 749
Podkład gruntujący do podłoży chłonnych

Sopro DSF® 423
Zaprawa uszczelniająca elastyczna dwuskładnikowa

Sopro DSF® 523
Cementowa zaprawa uszczelniająca, elastyczna, jednoskładnikowa

Sopro TDS 823
Szybkowiążąca, dwuskładnikowa, elastyczna, cementowa, zaprawa uszczelniająca



Sopro FF 450 extra
Elastyczna zaprawa klejowa S1



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa do płyt wielkoformatowych



Sopro FKM® XL
Wysokoelastyczna, super lekka zaprawa klejowa



Sopro DF 10®
Design Fuga Flex 1 – 10 mm



SoproDur® HF 8
Fuga wąska 2-8 mm - wysokowytrzymała



SoproDur® HF 30
Fuga szeroka 3-30 mm - wysokowytrzymała



Sopro Topas® DFE
Dekoracyjna fuga epoksydowa

3.2 Uszczelnienia zespolone z płytkami i płytami

Klasa obciążenia A

wysokie obciążenie wodą

Technologia nanoszenia elastycznych zapraw uszczelniających Sopro DSF®



1 Przygotowanie odpowiednich odcinków taśmy uszczelniającej Sopro do wbudowania w zaprawę uszczelniającą **Sopro DSF® 523**.



2 Wymieszanie elastycznej zaprawy uszczelniającej **Sopro DSF® 523** z wodą na łatwą w obróbce masę.



3 Naniesienie elastycznej zaprawy uszczelniającej **Sopro DSF® 523** dla zamocowania taśmy uszczelniającej Sopro w obszarze szczelin dylatacyjnych itp.



4 Montaż siatki z włókna szklanego dla wzmocnienia uszczelnienia **Sopro DSF® 523** w obszarze kołnierza odpływu.



5 Naniesienie warstwy zaprawy uszczelniającej **Sopro DSF® 523** przy pomocy pacy zębatej, która następnie jest wygładzona do uzyskania wymaganej, minimalnej grubości powłoki.



6 Uszczelnione w dwóch cyklach pracy naroże prysznicowe o łącznej grubości warstwy uszczelniającej min. 2 mm. Po utwardzeniu uszczelnienia można rozpocząć układanie płytek na odpowiedniej zaprawie cienkowarstwowej (**Sopro No.1 400**).

Klasa obciążenia B0

umiarkowane obciążenie wodą

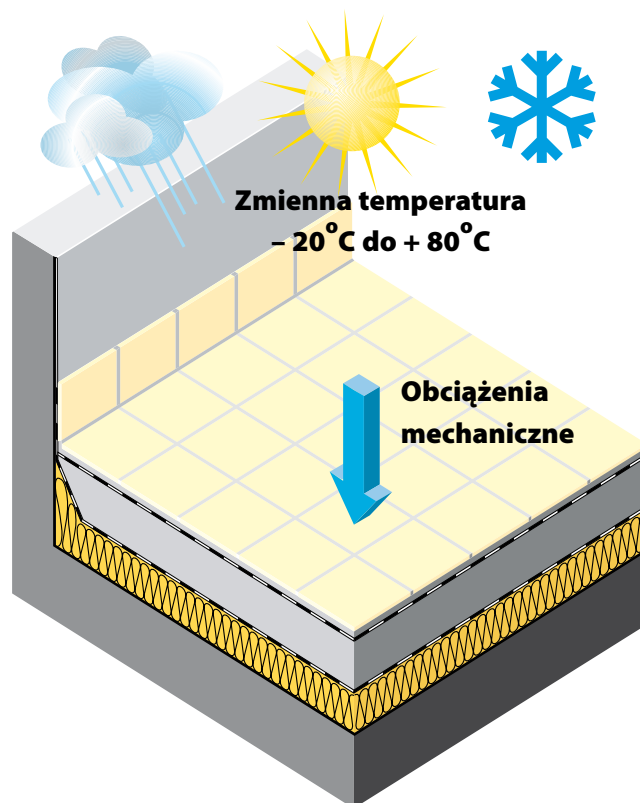
Balkony i tarasy

Taras z okładziną ceramiczną.

Okładziny ceramiczne i okładziny z kamienia naturalnego w obszarach zewnętrznych narażone są na wysokie obciążenia wywołane deszczem, śniegiem, mrozem, słońcem i ich zmiennym oddziaływaniem. Zmienne działanie czynników atmosferycznych oraz różne współczynniki rozszerzalności materiałów powodują, że okładziny wskutek zmian temperatury stale się rozszerzają lub kurczą. Pojawiające się naprężenia, wzmacnione przez zamocowania itp., mogą przyczynić się do powstania pęknięć w okładzinach ceramicznych i ich odspojień. Woda przenikająca pod okładziną w tak uszkodzonej konstrukcji sprzyja pojawieniu się wykwitów z zaprawy klejowej lub jastrychu.

Uszczelnienie zespolone (przede wszystkim elastyczna, cementowa zaprawa uszczelniająca), odpowiednia zaprawa klejowa, umożliwiająca układanie płytek bez pustych przestrzeni i elastyczne fugowanie, to elementy niezawodnego systemu prac wykończeniowych na balkonach i tarasach. Niemiecka norma **DIN 18157, część 1** w obszarach zewnętrznych zaleca układanie okładzin z pełnym pokryciem kleju od spodu płytki, bez pustych przestrzeni, co można osiągnąć stosując metodę kombinowaną. Ten sam efekt, przy mniejszym nakładzie pracy, można osiągnąć układając płytki na wysokoelastycznej zaprawie klejowej o konsystencji półpłynnej. Dzięki zastosowaniu fugi elastycznej z trasek **Sopro FL**, występujące w okładzinie naprężenia zostają zredukowane. Zaprawa fugowa **Sopro FL** charakteryzuje się bardzo dobrą przyczepnością do krawędzi płytek oraz wysoką wodoszczelnością.

Istnieje również możliwość wykonania okładziny tarasowej w systemie drenażowym.



Taras nad pomieszczeniem mieszkalnym i występujące obciążenia.

Klasa obciążenia B0

umiarkowane obciążenie wodą

Balkony i tarasy

Zgodnie z niemiecką instrukcją ZDB „Wskazówki do wykonywania uszczelnień zespolonych pod okładzinami z płyt i płytek w obszarach wewnętrznych i zewnętrznych” elementy konstrukcyjne w obszarach zewnętrznych (balkony i tarasy) nie obciążane wodą pod ciśnieniem należą do klasy obciążenia B0.

Jako rozwiązanie systemowe w tym obszarze (balkony/tarasy) sprawdziły się uszczelnienia zespolone w postaci płynnej jak elastyczne, cementowe zaprawy uszczelniające oraz maty uszczelniająco-odcinające, które dodatkowo eliminują naprężenia.

Ponadto istnieje możliwość, jeśli pozwala na to projekt, wykonania konstrukcji drenażowej z użyciem zaprawy jednofrakcyjnej w celu zapewnienia odprowadzenia wody spod okładziny.

W obszarach zewnętrznych, w przeciwieństwie do obszarów wewnętrznych, można nie ustalać wilgotności resztkowej na elementach konstrukcyjnych przed zastosowaniem zaprawy uszczelniającej, ze względu na jej wysoką paroprzepuszczalność. Elementy konstrukcyjne powinny osiągnąć odpowiedni wiek (jastyrych – moment, w którym można po nim chodzić (3-5 dni), beton, ze względu na skurcze, po ok. 3 miesiącach).

Podczas gdy w procesie schnięcia w obszarach wewnętrznych wilgotność resztkowa zmierza do zera (➡ ważne jest ustalenie wilgotności resztkowej), w obszarach zewnętrznych wilgotność wyrównuje się do poziomu 3-6 %.

Odształcenia, powstające na skutek kurczenia się elementów konstrukcyjnych w połączeniu z okładziną ceramiczną, zachodzące podczas schnięcia, w obszarach zewnętrznych nie występują.

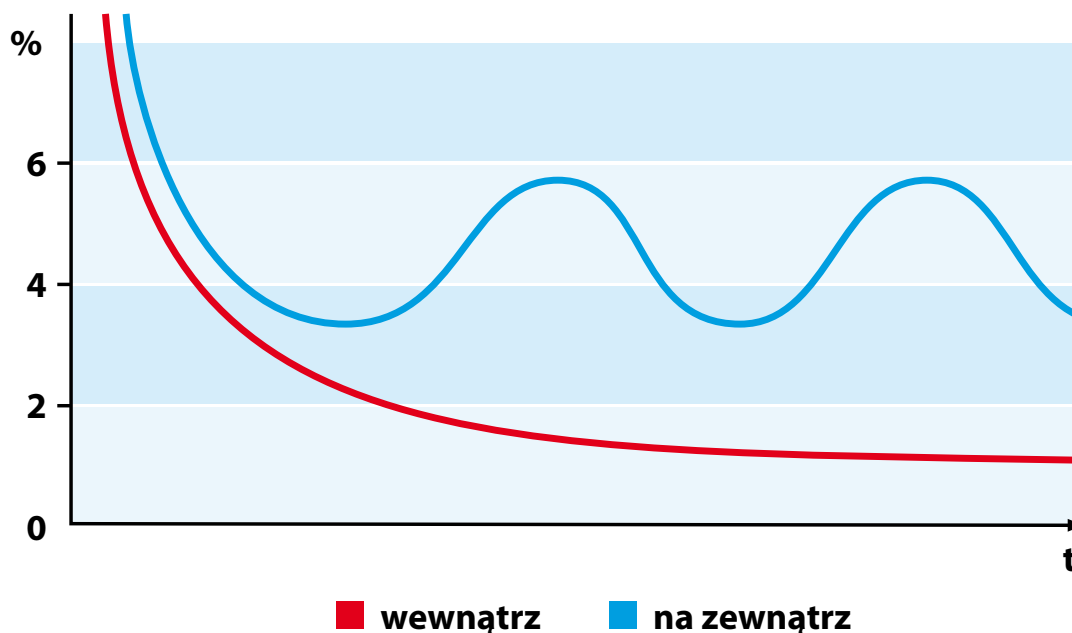


Balkon z okładziną ceramiczną.

Należy zwrócić uwagę, że w obszarach zewnętrznych generalnie wykorzystywane są podłoża niewrażliwe na działanie wilgoci (beton, jastyrych cementowy).

W dalszej części Poradnika opisano następujące systemy:

- 1** System z użyciem zapraw uszczelniających Sopro DSF® (formaty do 50 x 50 cm)
- 2** System z użyciem mat uszczelniająco-odcinających Sopro AEB® (formaty powyżej 50 x 50 cm)
- 3** System z użyciem zaprawy drenażowej Sopro DM 610



Zachowanie jastyrychów cementowych podczas schnięcia.

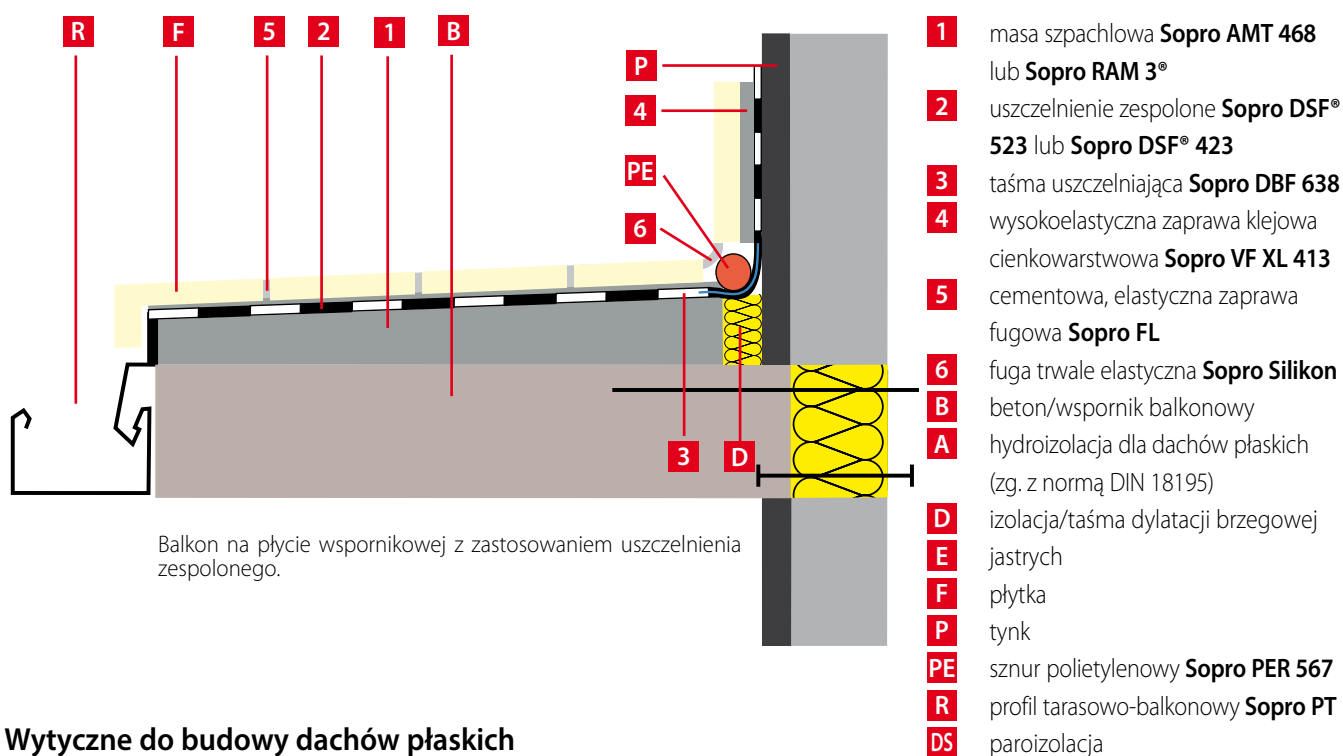
Klasa obciążenia B0

umiarkowane obciążenie wodą

Balkony i tarasy

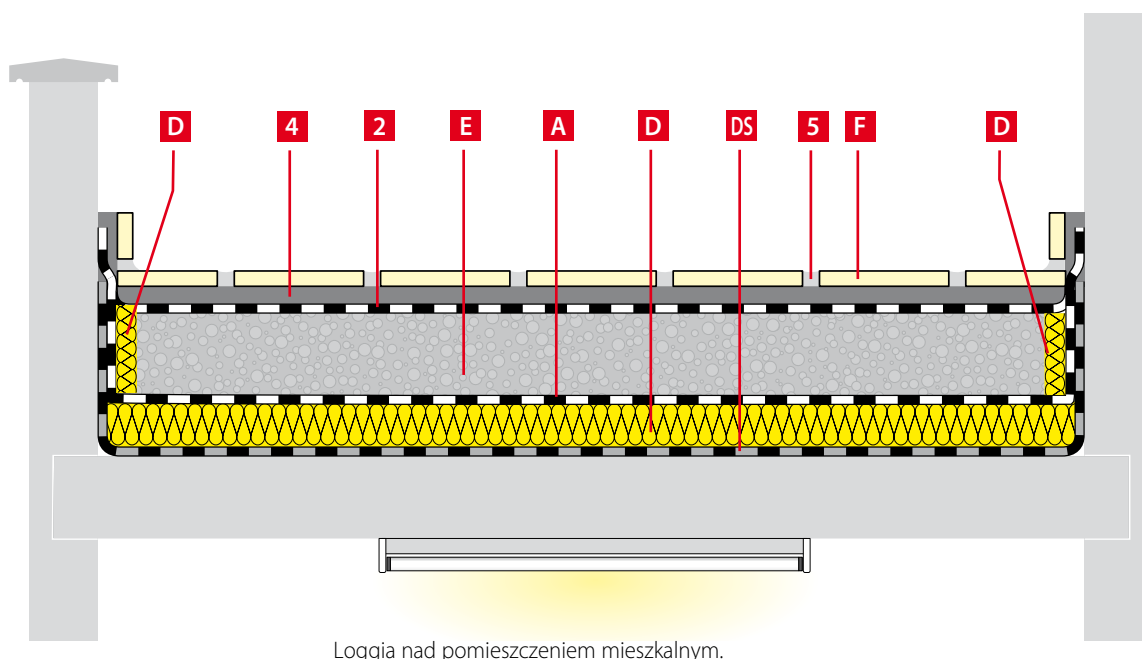
Rodzaje konstrukcji

Konstrukcja balkonów opiera się na płycie wspornikowej, natomiast tarasy mogą być budowane na gruncie, nad pomieszczeniami mieszkalnymi lub nad pomieszczeniami nieogrzewanymi np. garażami.



Wytyczne do budowy dachów płaskich

Jeżeli pod tarasem lub balkonem znajduje się pomieszczenie mieszkalne, prace budowlane należy wykonać zgodnie z wytycznymi do budowy dachów płaskich tzn. warstwa paroizolacji i izolacja gruba zostają wykonane przed położeniem jastrychów i układaniem płytek. Dla uniknięcia degradacji podłoża i powstawania wykwitów, spowodowanych przenikaniem wilgoci poprzez okładzinę, dodatkowo należy uszczelnić powierzchnię jastrychu, stosując uszczelnienie zespolone.

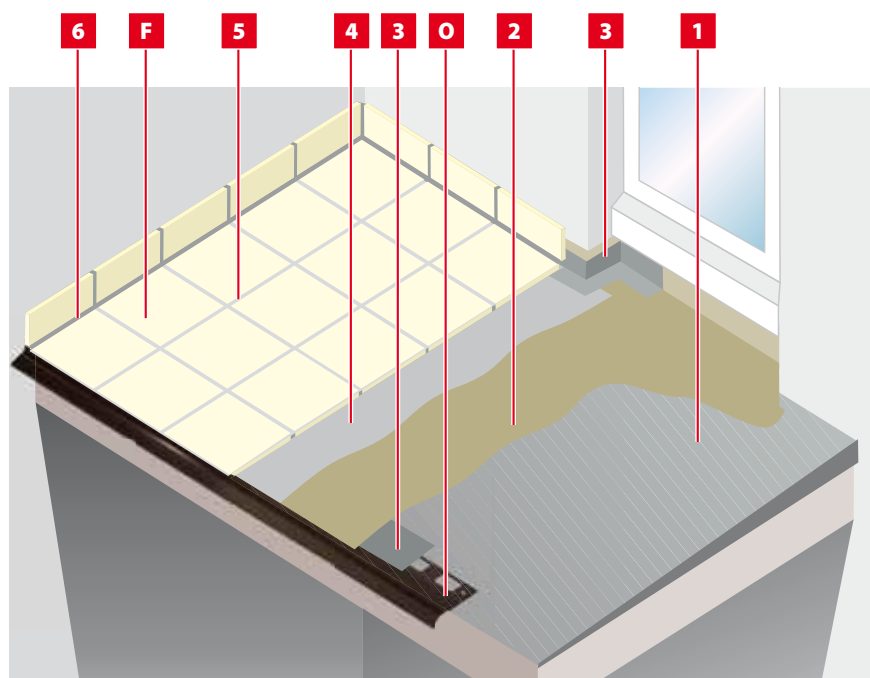


Klasa obciążenia B0

umiarkowane obciążenie wodą

Balkony i tarasy

1 System z użyciem uszczelnienia zespolonego Sopro DSF® (płytki do 50 x 50 cm)



- 1** masa szpachlowa **Sopro AMT 468** lub **Sopro RAM 3®**
- 2** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523** lub **Sopro DSF® 423**
- 3** taśma uszczelniająca **Sopro DBF 638**
- 4** wysokoelastyczna zaprawa klejowa cienkowarstwowa **Sopro VF XL 413** lub **Sopro MEG 665**
- 5** cementowa, elastyczna zaprawa fugowa **Sopro FL**
- 6** fuga trwale elastyczna **Sopro Silikon**
- F** płytki
- O** obróbka blacharska: okapnik balkonowo-tarasowy **Sopro OB 265**

Konstrukcja balkonu na płycie wspornikowej z zastosowaniem uszczelnienia zespolonego **Sopro DSF®**.

Cementowa, elastyczna zaprawa uszczelniająca stanowi najlepszy, łatwy w obróbce materiał uszczelniający. Nakładana jest w dwóch warstwach o łącznej grubości min. 2 mm. Jastrych cementowy, względnie podłoże betonowe przed nałożeniem uszczelnienia należy zwilżyć, tak aby było matowo-wilgotne. Gruntowanie nie jest wymagane.

Wilgotność resztkowa elementów konstrukcyjnych nie ma znaczenia dla zastosowania zaprawy uszczelniającej w obszarze zewnętrznym, w porównaniu z pomieszczeniami, ponieważ uszczelnienie charakteryzuje się wysoką przepuszczalnością pary wodnej.



Lekkie nawilżenie podłoża przed nałożeniem elastycznej zaprawy uszczelniającej.



Nanoszenie elastycznej, mineralnej zaprawy uszczelniającej.

Uwaga: nawet gdy w obszarach zewnętrznych dopuszcza się do stosowania żywic reaktywne, preferowane są cementowe zaprawy uszczelniające, ze względu na ich wysoką paroprzepuszczalność.

Klasa obciążenia B0

umiarkowane obciążenie wodą

Balkony i tarasy

System z użyciem uszczelnienia zespolonego Sopro DSF®

Zalecenia

na szpachli spadkowej lub jastrychu

Szpachla spadkowa:



Sopro HE 449
Emulsja przyczepna
(warstwa przyczepna)



Sopro AMT 468
Szpachla wyrównawcza
z trasem



Sopro RAM 3®
Szpachla wyrównawcza
i renowacyjna

Uszczelnienie:



Sopro DSF® 423
Zaprawa uszczelniająca elastyczna
dwuskładnikowa



Sopro DSF® 523
Zaprawa uszczelniająca elastyczna
jednoskładnikowa



Sopro TDS 823
Zaprawa uszczelniająca turbo

Klejenie:



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa do płyt
wielkoformatowych



Sopro MEG 666
Wysokoelastyczna,
dwuskładnikowa zaprawa
klejowa szybkowiążąca S2

Fugowanie:



Sopro FL
Fuga szeroka elastyczna
z trasem 2-20 mm



Sopro DF 10®
Design Fuga Flex
1 - 10 mm

Klasa obciążenia B0

umiarkowane obciążenie wodą

Balkony i tarasy

Technologia nanoszenia



- 1** Nanoszenie szpachli spadkowej (**Sopro AMT 468**) lub jastrychu związanego z podłożem, metodą „mokre na mokre” z mostkiem szczepnym.



- 2** Powierzchnia ze spadkiem przygotowana do pokrycia uszczelnieniem zespolonym (**Sopro DSF 523**).



- 3** Wbudowywanie taśm uszczelniających i narożników przy użyciu zaprawy uszczelniającej **Sopro DSF 523** na początku prac uszczelniających.



- 4** Powierzchnia balkonu uszczelniona dwuwarstwowo zaprawą uszczelniającą **Sopro DSF 523**, o łącznej grubości warstwy min. 2 mm.



- 5** Montaż okładziny na warstwie grzebieniowej zaprawy **Sopro MEG 665**, przesunięcie i ustawienie w ostatecznym położeniu.



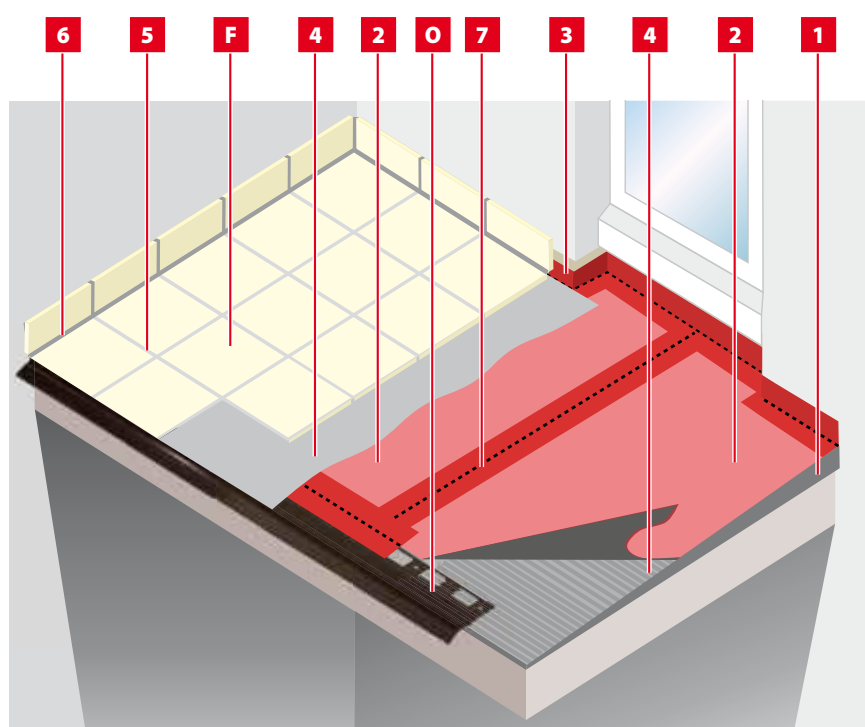
- 6** Płytki ułożone na wysokoelastycznej zaprawie cienkowarstwowej np. **Sopro MEG 665** i spoinowane fugą elastyczną **Sopro FL**.

Klasa obciążenia B0

umiarkowane obciążenie wodą

Balkony i tarasy

2 System z użyciem mat uszczelniająco-odcinających Sopro AEB® (dla formatów płyt > 50 x 50 cm)



- 1 masa szpachlowa **Sopro AMT 468**
- 2 mata uszczelniająco-odcinająca **Sopro AEB® plus**
- 3 narożnik uszczelniający **Sopro AEB®**
- 4 wysokoelastyczna dwuskładnikowa zaprawa klejowa S2 **Sopro MEG 665**
- 5 cementowa, elastyczna zaprawa fugowa **Sopro FL**
- 6 fuga trwale elastyczna **Sopro Silikon**
- 7 taśma uszczelniająca **Sopro AEB®**
- F płytka
- O obróbka blacharska: okapnik balkonowo-tarasowy **Sopro OB 265**

Konstrukcja balkonu na płycie wspornikowej z zastosowaniem mat uszczelniająco-odcinających **Sopro AEB® plus**.

Mata uszczelniająco-odcinająca **Sopro AEB® plus** jest elastyczna, wodoodporna, mostkuje pęknięcia i eliminuje naprężenia. Dzięki kombinacji membrany uszczelniającej z warstwą odcinającą, po wbudowaniu maty powstaje wodoszczelna, kompensująca naprężenia powłoka.

Matę można łatwo przykleić do podłoża przy użyciu elastycznej zaprawy klejowej cienkowarstwowej.

Poszczególne maty **Sopro AEB® plus** nie są układane na zakładkę, lecz na styk. Łączenia krawędzi zewnętrznych wykonuje się taśmą uszczelniającą **Sopro AEB®**, którą przykleja się klejem montażowym **Sopro Racofix® RMK 818** lub zaprawą uszczelniającą **Sopro TDS 823**.

Następnie, na tak uszczelnionej powierzchni, układa się płytki na półpłynnej, wysokoelastycznej, cienkowarstwowej zaprawie klejowej S2 **Sopro MEG 665/ Sopro MEG 666**.

Zastosowanie mat uszczelniająco-odcinających **Sopro AEB® plus** w kombinacji z wysokoelastyczną, nie zawierającą wody, cienkowarstwową zaprawą klejową S2 **Sopro MEG 665/ Sopro MEG 666** umożliwia również układanie płyt ceramicznych o wymiarach powyżej 50 x 50 cm.



Sopro AEB® plus
Mata uszczelniająco-odcinająca



Sopro AEB®
Taśma uszczelniająca



Sopro MEG 665
Wysokoelastyczna dwuskładnikowa zaprawa klejowa S2



Sopro MEG 666
Wysokoelastyczna dwuskładnikowa zaprawa klejowa szybkowiążąca S2

Klasa obciążenia B0

umiarkowane obciążenie wodą

Balkony i tarasy

System z użyciem mat uszczelniająco-odcinających Sopro AEB®



Zalecenia

na szpachli spadkowej lub jastrychu

Szpachla spadkowa:



Sopro RAM 3®
Szpachla wyrównawcza i renowacyjna



Sopro AMT 468
Szpachla wyrównawcza z trasem

Klejenie:



Sopro MEG 666

Wysokoelastyczna dwuskładnikowa zaprawa klejowa szybko wiążąca S2



Sopro MEG 665

Wysokoelastyczna dwuskładnikowa zaprawa klejowa S2



Sopro KPS 264

Wielofunkcyjna zaprawa klejowa – wysoko-wytrzymała

Uszczelnienie (dla formatów płyt > 50 x 50 cm):



Sopro AEB® plus
Mata uszczelniająco-odcinająca



Sopro AEB®
Taśma uszczelniająca



Sopro Racofix® RMK 818
Klej montażowy



Sopro TDS 823
Zaprawa uszczelniająca turbo

Klejenie:



Sopro MEG 666

Wysokoelastyczna dwuskładnikowa zaprawa klejowa szybko wiążąca S2



Sopro MEG 665

Wysokoelastyczna dwuskładnikowa zaprawa klejowa S2

Fugowanie:



Sopro FL

Fuga szeroka elastyczna z trasem 2-20 mm

Klasa obciążenia B0

umiarkowane obciążenie wodą

Balkony i tarasy

Kolejność prac przy realizacji systemu z użyciem mat uszczelniająco-odcinających Sopro AEB®.



1 Stara, nośna okładzina ceramiczna na tarasie.



2 Wyrównanie uszkodzeń szpachlą wyrównawczą z trasek **Sopro AMT 468** przed rozpoczęciem prac uszczelniających.



3 Nałożenie wysokoelastycznej zaprawy klejowej **Sopro MEG 666** pod następnie układane maty uszczelniająco-odcinające **Sopro AEB® 639 plus**.



4 Ułożenie maty uszczelniająco-odcinającej **Sopro AEB® 639 plus** na przygotowanej, świeżej zaprawie cienkowarstwowej.



5 Dociśnięcie maty **Sopro AEB® 639 plus** do warstwy zaprawy klejowej.



6 Układanie mat **Sopro AEB® 639 plus** na styk.

Klasa obciążenia B0

umiarkowane obciążenie wodą

Balkony i tarasy



7 Nałożenie kleju montażowego **Sopro Racofix® RMK 818** do uszczelnienia połączeń krawędzi mat **Sopro AEB® 639 plus**.



8 Rozprowadzenie kleju montażowego **Sopro Racofix® RMK 818** w obszarze styku przy pomocy szpachli zębatej.



9 Uszczelnienie obszaru styku mat przy pomocy taśmy uszczelniającej **Sopro AEB® 641**.



10 Wylanie cienkowarstwowej zaprawy klejowej **Sopro MEG 666**, przygotowanej w konsystencji półpłynnej.



11 Nałożenie warstwy grzebieniowej zaprawy klejowej **Sopro MEG 666**.



12 Układanie płyt na przygotowanej zaprawie klejowej.

Klasa obciążenia B0

umiarkowane obciążenie wodą

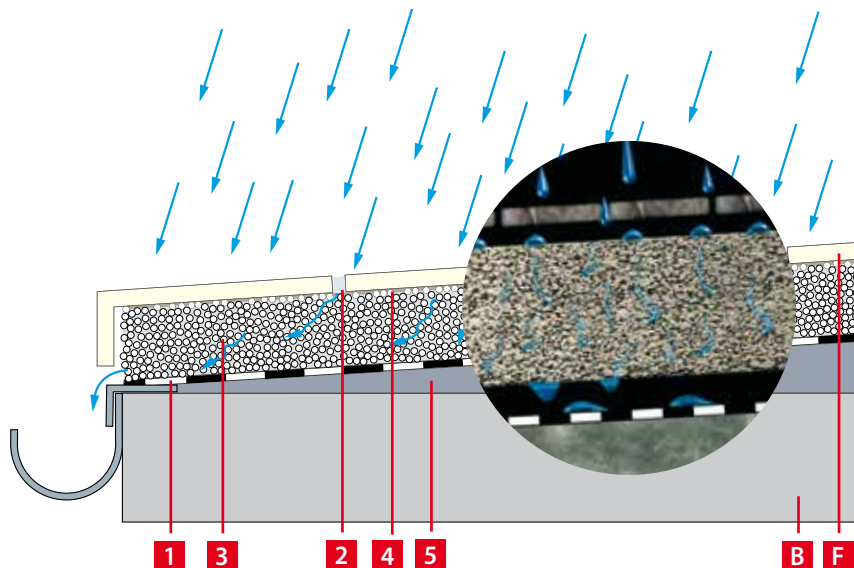
Balkony i tarasy

3 System drenażowy

W celu zapewnienia **szybkiego odprowadzenia wody** z konstrukcji wyłożonych **płytkami ceramicznymi** lub **okładzinami z kamienia naturalnego** i zminimalizowania ryzyka powstawania wykwitów lub przebarwień – zaleca się układanie płytek z wykorzystaniem zaprawy drenażowej **Sopro DM 610**. Dzięki specyficznej krzywej przesiewu, zaprawa wykazuje dużą przepuszczalność wody, umożliwiając szybkie jej odprowadzenie po warstwie uszczelnienia (**Sopro DSF® 523** lub **SoproThene®**).

Konstrukcja nie jest wrażliwa na mróz, ze względu na wielkość porów, ponadto nie występuje tu podciąganie kapilarne. Ogranicza to szkody wywołane penetracją wody i pozwala uniknąć utraty przyczepności.

Zaprawa drenażowa może być stosowana jako jastrych dociskowy (o grubości co najmniej 50 mm), na którym można ułożyć okładzinę ceramiczną na zaprawie cienkowarstwowej.



Konstrukcja balkonu z zastosowaniem zaprawy drenażowej Sopro DM 610

Patrz: rozdział 6: „Układanie kamienia naturalnego bez przebarwień”,
rozdział 6.5: „Konstrukcja na bazie jastrychu drenażowego”

- | | |
|---|--|
| 1 uszczelnienie zespolone Sopro DSF® 523 lub samoprzylepna izolacja bitumiczna SoproThene® | 4 podkład przyczepny Sopro HSF 748 / wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa Sopro No.1 400 |
| 2 fuga szeroka elastyczna z trasem 2-20 mm Sopro FL | 5 szpachla do wykonania spadku Sopro AMT 468 lub Sopro RAM 3® |
| 3 zaprawa drenażowa Sopro DM 610 | B beton |
| | F płytka |



Wysoka wodoprzepuszczalność zaprawy drenażowej **Sopro DM 610**



Układanie płytek na zaprawie drenażowej metodą cienkowarstwową

Zaprawa drenażowa Sopro DM 610

Wodoprzepuszczalność :

> 500 l/m²/h (badana na zaprawie o grubości 3 cm, bez nacisku),

Klasa obciążenia B0

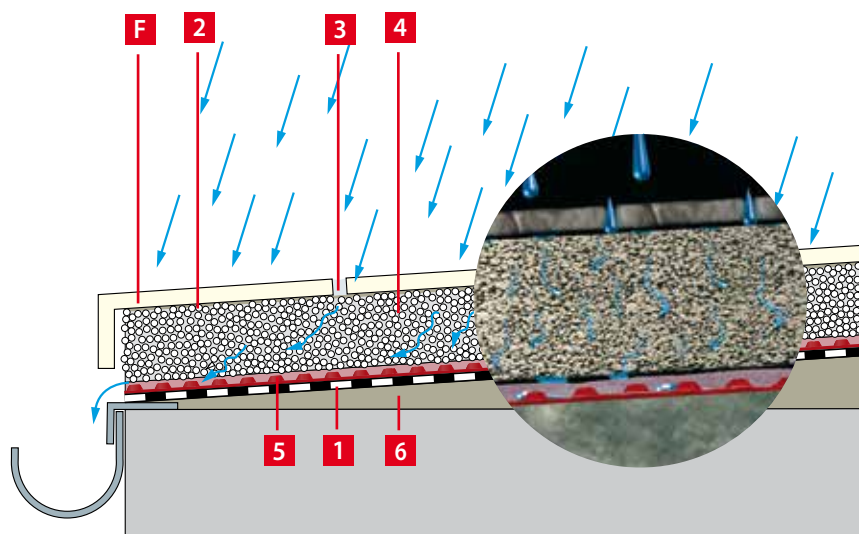
umiarkowane obciążenie wodą

Balkony i tarasy

Konstrukcja drenażowa

Przy projektowaniu tarasów/balkonów o dużych powierzchniach, przy których nie można zapewnić odpowiedniego spadku, konstrukcję z jastrychu drenażowego należy dodatkowo uzupełnić o matę drenażową. Wnikająca woda swobodnie przepływa przez konstrukcję, co zapobiega jej cofaniu się. Niezbędne uszczelnienie można wykonać, obok wcześniej opisanego zespolonego uszczelnienia cementowego, również przy użyciu izolacji bitumicznej, zgodnie z normą DIN 18195. W przypadku powierzchni nad pomieszczeniami mieszkalnymi należy stosować uszczelnienia jak dla dachów płaskich. Preferowane jest zastosowanie maty i zaprawy drenażowej. Zaletą tej konstrukcji jest niezawodne poziome odwodnienie.

Uwaga: W porównaniu z tarasami na gruncie na podbudowie wodoprzepuszczalnej, na tego rodzaju powierzchniach nie należy stosować zapraw fugowych o właściwościach drenażowych. Woda powierzchniowa powinna być odprowadzona po powierzchni okładziny. Do spoinowania stosuje się fugę szeroką elastyczną 2-20 mm **Sopro FL**.



SoproThene® 878
Samoprzylepna
izolacja bitumiczna

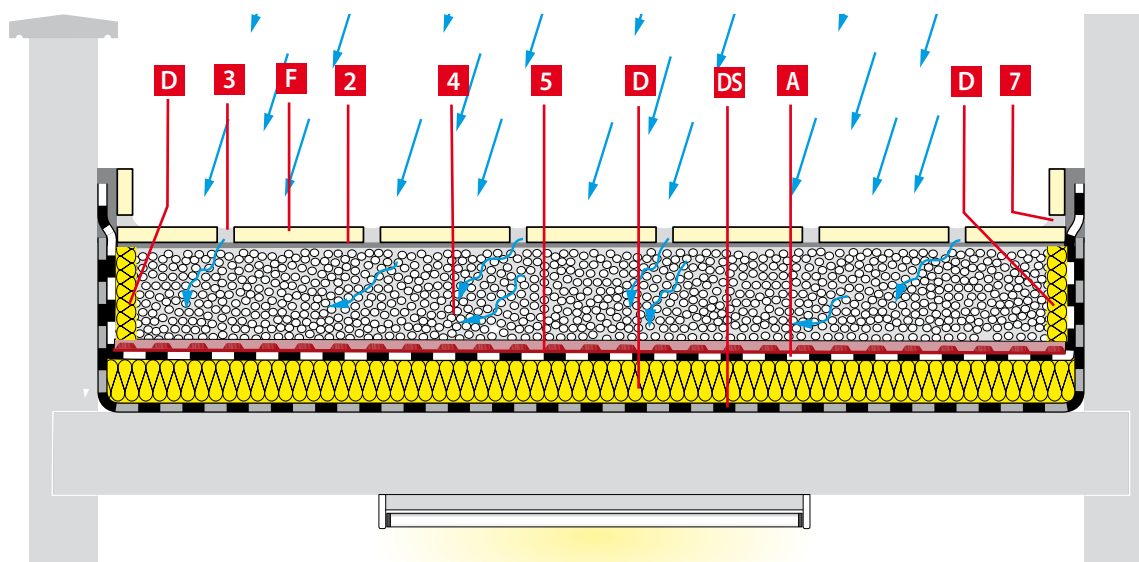


Sopro DRM 653
Mata drenażowa
8 mm

- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523** lub samoprzylepna izolacja bitumiczna **SoproThene®**
- 2** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400** / podkład przyczepny elastyczny z trawsem **Sopro HSF 748**

- 3** fuga elastyczna **Sopro FL**
- 4** zaprawa drenażowa **Sopro DM 610**
- 5** mata drenażowa **Sopro DRM 653**
- 6** szpachla do wykonania spadku **Sopro AMT 468** lub **Sopro RAM 3®**
- 7** fuga trwale elastyczna – **Sopro Silikon**

- A** hydroizolacja dla dachów płaskich (zg. z normą DIN 18195)
- D** izolacja termiczna / izolacja brzegowa
- DS** paroizolacja
- F** płytka



Loggia nad pomieszczeniem mieszkalnym na poziomie parteru.

Klasa obciążenia B0

umiarkowane obciążenie wodą

Balkony i tarasy

Konstrukcja drenażowa

Zalecenia



Sopro DSF® 423
Zaprawa uszczelniająca elastyczna dwuskładnikowa



Sopro DSF® 523
Cementowa zaprawa uszczelniająca, jednoskładnikowa, elastyczna



Sopro TDS 823
Szybkowiążąca, dwuskładnikowa, cementowa, zaprawa uszczelniająca

Bitumiczne uszczelnienia zgodnie z DIN 18195

Układanie na warstwie rozdzielającej



Sopro DM 610
Zaprawa drenażowa



Sopro DRM 653
Mata drenażowa 8 mm



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa do płyt wielkoformatowych



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa



Sopro MEG 666
Wysokoelastyczna dwuskładnikowa zaprawa klejowa szybkowiążąca S2



Sopro FL
Fuga szeroka elastyczna z trasek 2-20 mm

Klasa obciążenia B0

umiarkowane obciążenie wodą

Balkony i tarasy

Zastosowania specjalne

Wykonanie balkonu w przypadku ograniczonej możliwości nadbudowy

Z powodu różnorodnych warunków na budowie minimalna grubość warstwy dociskowej (jastrychu), którą opisują odpowiednie normy, nie zawsze jest zachowana. Wytworzone przy użyciu jastrychu cementowego konstrukcje pływające lub na warstwie rozdzielającej muszą wykazywać minimalną grubość, aby powstające naprężenia przy zginaniu nie wywoływały uszkodzeń. Dzięki włączeniu do normy PN-EN 13813 żywic reaktywnych jako nowego rodzaju spoiwa do wytwarzania jastrychów, możliwe jest bezproblemowe wykonanie cienkowarstwowych, pływających konstrukcji jastrychowych.

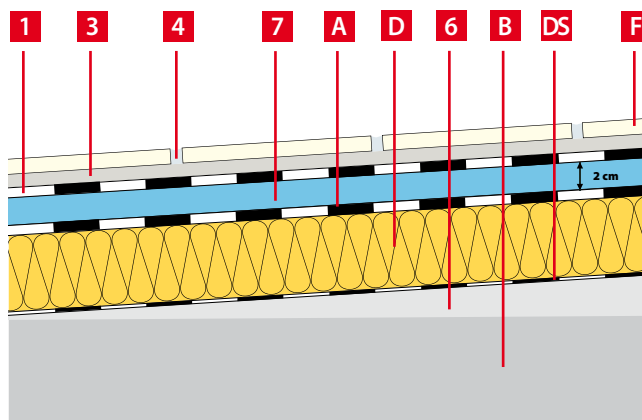
Długość krawędzi ograniczona jest do maksymalnie 3 m, jego powierzchnia nie może przekroczyć ok. 8-9 m².

Nadbudowa, wykonana zgodnie z wytycznymi dla dachów płaskich, na warstwie rozdzielającej i pływającej może być wykonana przy użyciu zaprawy epoksydowej **Sopro EE 771** (warstwa grubości co najmniej 2 cm).

Niezależnie od tego istnieje również możliwość zastosowania zaprawy epoksydowej Sopro EE 771 w różnych grubościach (np. wykonanie spadku), bez ryzyka powstawania pęknięć podczas utwardzania.

Renowacja

Na starych okładzinach, po sprawdzeniu przyczepności i stwierdzeniu braku konieczności ich usunięcia, mogą zostać ułożone nowe płytki. Po oczyszczeniu lub mechanicznym uszorstnieniu istniejącej okładziny nakłada się uszczelnienie zespolone w postaci zaprawy uszczelniającej jednoskładnikowej **Sopro DSF® 523**. Następnie można układać płytki, stosując wysokoelastyczną półpłynną zaprawę klejową **Sopro VF XL 413**.



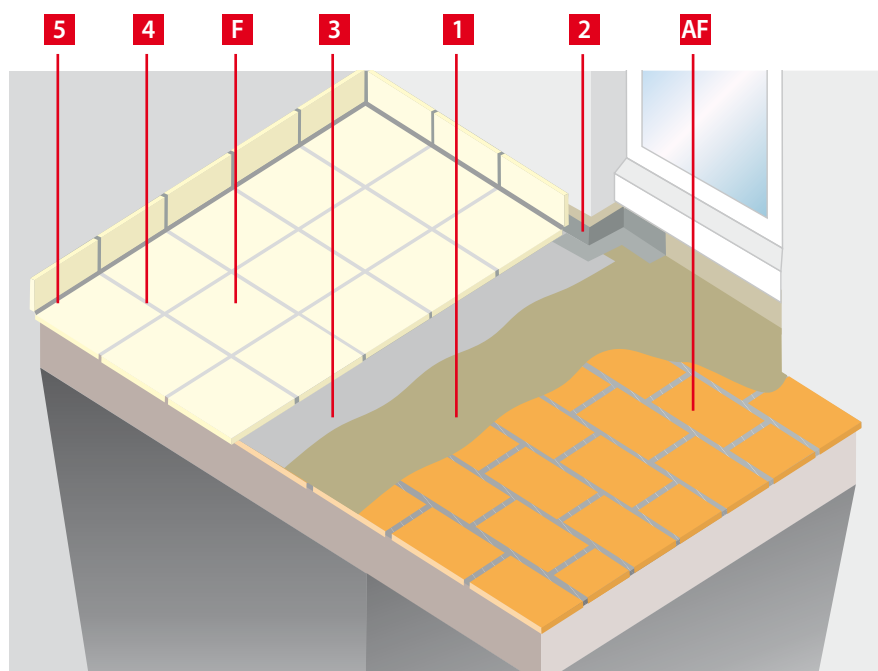
Układ warstw z okładziną ceramiczną tarasu nad pomieszczeniem mieszkalnym zgodnie z wytycznymi dla dachów płaskich.

Zaprawa epoksydowa Sopro EE 771

Wytrzymałość na zginanie: $\geq 15 \text{ N/mm}^2$

Wytrzymałość na ściskanie: $\geq 60 \text{ N/mm}^2$

Dodatkowe obszary zastosowań pozbawionej skurczów zaprawy epoksydowej **Sopro EE 771** – patrz: rozdział 11 „Wyrównywanie podłoży”.



- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523**
- 2** taśma uszczelniająca **Sopro DBF 638**
- 3** wysokoelastyczna zaprawa klejowa cienkowarstwowa **Sopro FKM® XL 444** lub **Sopro VF XL 413**
- 4** fuga elastyczna **Sopro FL**
- 5** silikon sanitarny **Sopro Silikon**
- 6** szpachla do wykonania spadku **Sopro AMT 468**
- 7** cienkowarstwowy jastrych wykonany zaprawą epoksydową **Sopro EE 771**
- A** hydroizolacja dla dachów płaskich (zg. z normą DIN 18195)
- B** beton
- D** izolacja termiczna
- DS** paroizolacja
- F** płytki
- AF** stara okładzina

Klasa obciążenia C

wysokie obciążenie wodą z dodatkowym oddziaływaniem chemikaliów



Przemysł przetwórstwa żywności / kuchnie przemysłowe.

Do klasy obciążenia C zalicza się obszary podlegające najwyższym obciążeniom oraz obszary o wysokich wymaganiach w zakresie konstrukcji i stosowanych materiałach budowlanych. W zasadzie są to pomieszczenia związane z przetwórstwem spożywczym.



Kuchnie przemysłowe i obszary użytkowane przemysłowo obciążone są najbardziej intensywnie nie tylko w procesie produkcji, ale również podczas ich czyszczenia.

Definicja C

Bezpośrednio lub pośrednio obciążone powierzchnie w pomieszczeniach, w których woda używana jest bardzo często i długotrwale oraz dochodzi do oddziaływania chemikaliów na uszczelnienia, jak np. w kuchniach przemysłowych i pralniach



właściwe podłoża

- beton/beton lekki/beton porowaty
- tynki cementowo – wapienne i cementowe
- polistyren ekstrudowany
- jastrych cementowy
- jastrych asfaltowy
- stara, nośna okładzina ceramiczna
- mur (bloczki wapienno-piaskowe)
- budowlane płyty cementowe



niewłaściwe podłoża

- materiały budowlane z zawartością gipsu
- jastrych anhydrytowy
- materiały na bazie drewna

Bezpieczeństwo chodzenia w obszarach mokrych

Przy wyborze okładziny ceramicznej należy zwrócić uwagę na następujące przepisy:

- DIN 51130 „Powierzchnie przemysłowe”
- DIN 51097 „Ciężki piesze obciążone wilgocia”
- BGR 181 Reguły związku zawodowego „Posadzki w pomieszczeniach roboczych i obszarach pracy, zagrożone poślizgiem”

Klasa obciążenia C

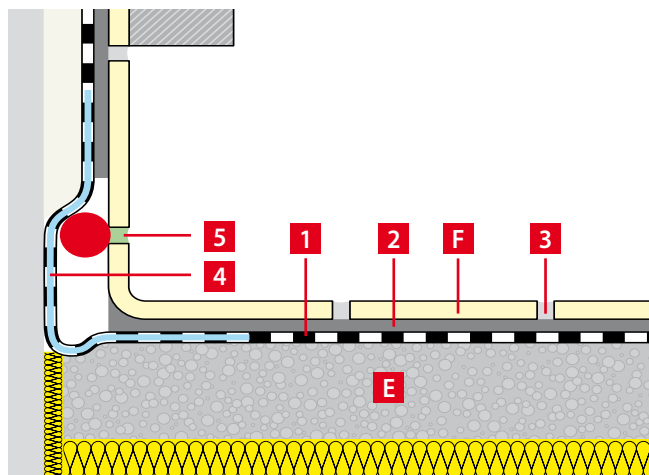
wysokie obciążenie wodą z dodatkowym oddziaływaniem chemikaliów

Szczegóły wykonania

Ze względu na wysokie obciążenia w obszarach przemysłowych (np. stałe spryskiwanie wodą lub częste, intensywne czyszczenie), przy nakładaniu uszczelnienia na powierzchnię należy zwrócić uwagę na właściwe wykonanie detali.

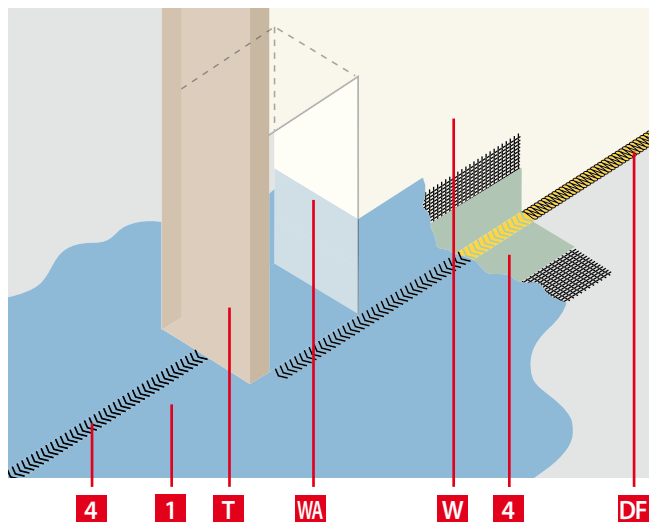
Z wyprzedzeniem należy zaprojektować sposób wykonania przejść rur przez powierzchnie uszczelniane (dla instalacji zasilających), rynny odpływowe, wpusty podłogowe, cokoły i podesty oraz listwy ościeżnicowe.

Cokół z płytką przycokołową



Połączenie cokołu z uszczelnieniem zespolonym.

Uszczelnienie w okolicy progu



Rozwiązanie przy istniejącej ościeżnicy.

- 1** uszczelnienie zespolone na bazie żywic reaktywnych **Sopro PU-FD**
- 2** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 3** fuga wysokowytrzymała **SoproDur® HF 30**
- 4** taśma uszczelniająca **Sopro DBF 638**
- 5** fuga trwale elastyczna wysokowytrzymała **SoproDur® HF-D**
- DF** szczelina dylatacyjna
- E** jastrych
- F** płytkę
- T** listwa ościeżnicowa
- W** ściana
- WA** otwór ścienny



Wykonany element cokołu z ochroną odbojową.

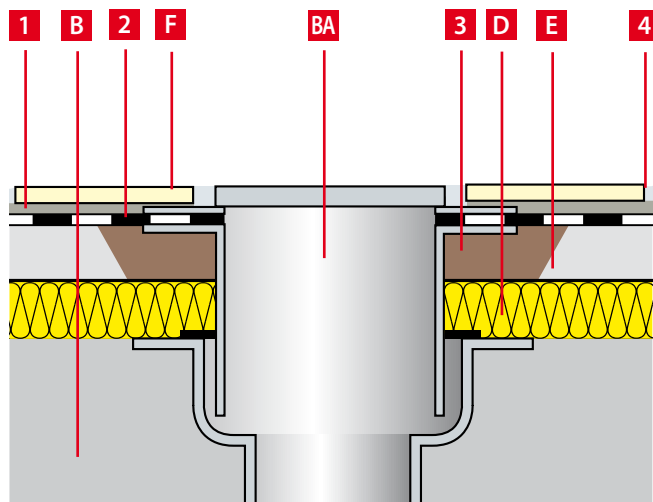


Otwór za listwą ościeżnicową.

Klasa obciążenia C

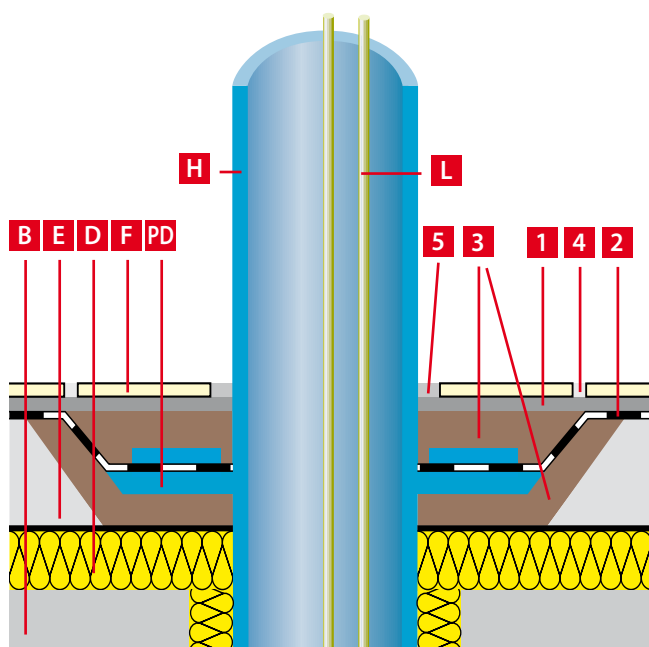
wysokie obciążenie wodą z dodatkowym oddziaływaniem chemikaliów

Odpływ podłogowy doszczelniony mieszanką żywicy epoksydowej i piasku kwarcowego



- 1** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 2** uszczelnienie – **Sopro PU-FD** z siatką zbrojącą / preparat epoksydowy **Sopro EPG 522**
- 3** zaprawa epoksydowa na bazie żywicy **Sopro EPG 522** z piaskiem kwarcowym **Sopro QS 511**
- 4** fuga wysokowytrzymała **SoproDur® HF 30**
- 5** fuga dylatacyjna wysokowytrzymała – **SoproDur® HF-D**
- B** beton
- D** izolacja akustyczna
- E** jastrych
- F** płytka
- H** rura
- L** instalacja zasilająca
- PD** kołnierz
- BA** odpływ podłogowy

Rura instalacyjna



Przy dużej liczbie przepustów przechodzących przez uszczelnienie należy spowodować, aby każdy przepust był wyposażony w kołnierz.



Wkładka instalacyjna z kołnierzem przystosowanym do zastosowania uszczelnienia zespolonego.



Płyta przepustowa z okrągłymi uszczelkami gumowymi.

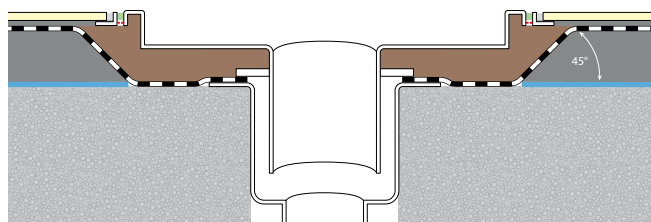
Klasa obciążenia C

wysokie obciążenie wodą z dodatkowym oddziaływaniem chemikaliów

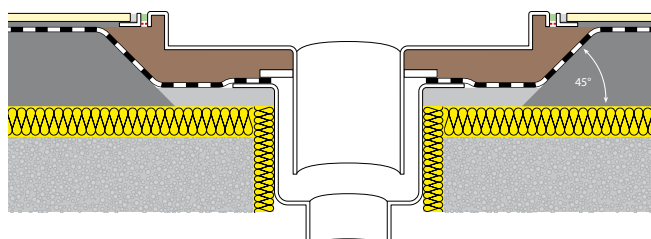
Wykonywanie uszczelnienia odwodnień obciążonych termicznie

W przypadku odwodnień ze stali nierdzewnej, stosowanych w kuchniach przemysłowych, uszczelnienie zespolone nie powinno stykać się z tym elementem, ze względu na jego rozszerzalność liniową i związane z nią naprężenia ścinające. W zależności od konstrukcji podłogi możliwe są następujące rozwiązania.

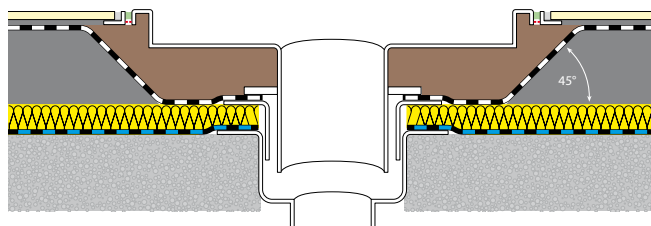
Konstrukcja z jastrychem związanym z podłożem



Konstrukcja z jastrychem pływającym

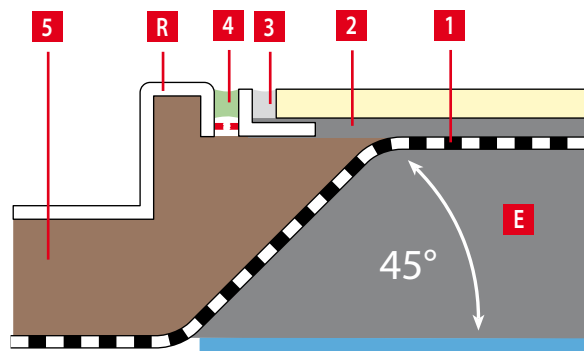


Konstrukcja z dwoma poziomami uszczelnienia



- 1 uszczelnienie zespolone **Sopro PU-FD**
- 2 wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 3 fuga wysokowytrzymała **SoproDur® HF 30**
- 4 fuga trwale elastyczna wysokowytrzymała **SoproDur® HF-D**
- 5 wypełnienie wykonane z żywicy epoksydowej **Sopro EPG 522** zmieszanej z piaskiem kwarcowym **Sopro QS**
- R rynna odwodniająca
- E jastrych

Przekrój rynny odwodniającej ze stali nierdzewnej



Wpust podłogowy z ramką ze stali nierdzewnej dla ochrony krawędzi płytek i oddzielenia odpływu od okładziny.

Klasa obciążenia C

wysokie obciążenie wodą z dodatkowym oddziaływaniem chemikaliów

Montaż odwodnienia obciążonego termicznie



Przygotowanie elastycznej powłoki uszczelniającej **Sopro PU-FD** i połączenie z kołnierzem.



Uszczelnione i uszorstnione piaskiem kwarcowym zagłębienie pod odwodnienie ze stali nierdzewnej. Widoczne są sfazowane krawędzie jastrychu.



Próba szczelności uszczelnienia podłogowego.



Odwodnienie osadzone w uszczelnionym zagłębieniu.



Uszczelnienie kapilarne odwodnienia wykonane mieszanką epoksydowo-piaskową (**Sopro EPG 522** zmieszane w proporcji 1:1:1 z **Sopro QS 507** i **Sopro QS 511**). Odpływ poprzez zastosowanie obciążnika jest zabezpieczony przed przemieszczeniem.



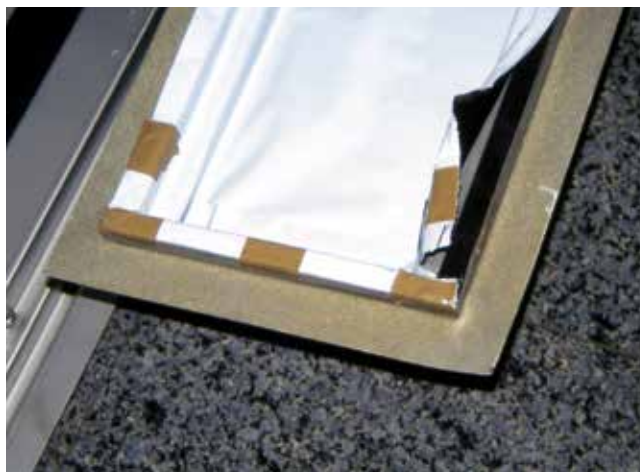
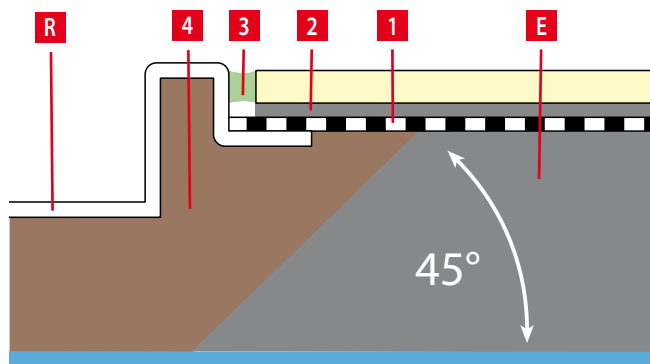
Obramowanie ze stali nierdzewnej jest dobrze widoczne. Mocowania są później zerwane, korpus odwodnienia może swobodnie się przemieszczać.

3.4 Uszczelnienia zespolone z płytkami i płytami

Klasa obciążenia C

wysokie obciążenie wodą z dodatkowym oddziaływaniem chemikaliów

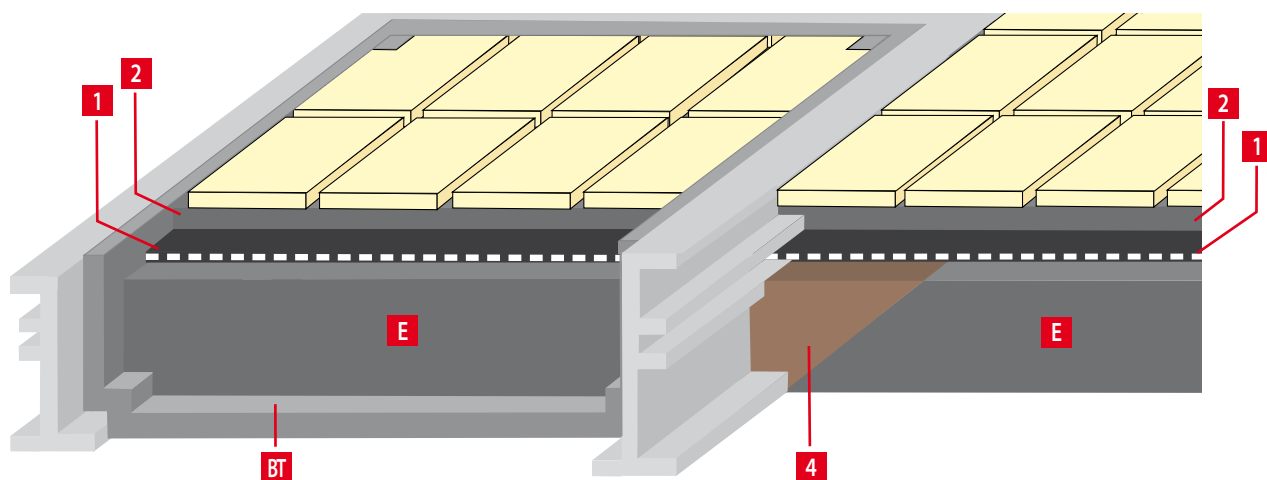
Odwodnienia nie obciążone termicznie



Odwodnienia nie obciążone termicznie (np. w warsztatach) można uszczelniać bezpośrednio uszczelnieniem zespolonym.

Odwodnienie z kołnierzem uszczelnionym piaskiem kwarcowym.

Szczelne rozwiązanie otworu rewizyjnego w podłodze pomieszczenia przemysłowego



- 1** elastyczna powłoka uszczelniająca **Sopro PU-FD**
- 2** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 3** fuga trwale elastyczna wysokowytrzymała **SoproDur® HF-D**
- 4** wypełnienie wykonane z żywicy epoksydowej **Sopro EPG 522** zmieszanej z piaskiem kwarcowym **Sopro QS**
- R** rynna odwodniająca
- E** jastrych
- BT** konstrukcja płyty rewizyjnej



Wykonanie otworu rewizyjnego w podłodze pomieszczenia mocno obciążonego.

Klasa obciążenia C

wysokie obciążenie wodą z dodatkowym oddziaływaniem chemikaliów

Zalecenia

Sopro EPG 522
Preparat epoksydowy



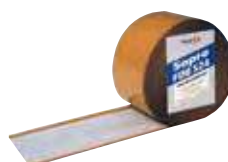
Sopro PU-FD
Elastyczna powłoka uszczelniająca



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa



SoproDur® HF 30
Fuga szeroka 3-30 mm
- wysokowytrzymała



Sopro FDB 524
Taśma uszczelniająca samoklejąca

Przy wysokim obciążeniu kwasami:



Sopro DBE 500
Klej epoksydowy



Sopro FEP
Fuga epoksydowa



SoproDur® HF-D
Fuga dylatacyjna - wysokowytrzymała

Klasa obciążenia C

wysokie obciążenie wodą z dodatkowym oddziaływaniem chemikaliów

Praca z żywicą reaktywną

System uszczelniania na bazie żywic reaktywnych składa się z podkładu gruntującego i warstwy uszczelniającej. Aby właściwie wykonać prace z żywicami reaktywnymi, minimalna temperatura na budowie musi wynosić $+10^{\circ}\text{C}$. Należy na to zwrócić szczególną uwagę na budowach prowadzonych w okresie zimowym.

Aby zapewnić prawidłowe wykonanie uszczelnienia, najpierw należy zmierzyć temperaturę elementów konstrukcyjnych i wilgotność powietrza oraz określić temperaturę punktu rosy. W ten sposób upewniamy się, że w czasie aplikacji żywicy nie będzie tworzył się kondensat pary wodnej, który obniżyłby przyczepność.

Podczas kondensacji pary wodnej prace nie powinny być prowadzone.

Wyznaczenie punktu rosy

Definicja punktu rosy:

Temperatura punktu rosy to temperatura, w której następuje największe nasycenie powietrza parą wodną. Gdy temperatura spada poniżej punktu rosy, następuje kondensacja pary wodnej (mgła).

Ilość wchłoniętej przez powietrze pary wodnej zależy od temperatury.

Wynika z tego, że ciepłe powietrze zawiera więcej pary wodnej niż zimne.

Ustalanie temperatury punktu rosy:

- zmierzyć temperaturę powietrza
- zmierzyć względną wilgotność powietrza
- zmierzyć temperaturę podłoża
- na podstawie tabeli odczytać temperaturę punktu rosy



Pomiar temperatury elementu konstrukcyjnego.



Pomiar temperatury powietrza i wilgotności względnej.

Klasa obciążenia C

wysokie obciążenie wodą z dodatkowym oddziaływaniem chemikaliów

Wyznaczanie punktu rosy

Temperatura powietrza	Temperatura punktu rosy w °C przy względnej wilgotności powietrza wynoszącej										
(°C)	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
2	-7,77	-6,56	-5,43	-4,40	-3,16	-2,48	-1,77	-0,98	-0,26	+4,47	+1,20
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	+0,85	+1,86	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	+0,67	+1,80	+2,83	+3,82	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10	-1,26	+0,02	+1,31	+2,53	+3,74	+4,79	+5,82	+6,79	+7,65	+8,45	+9,31
12	+0,35	+1,84	+3,19	+4,49	+5,63	+6,74	+7,75	+8,69	+9,60	+10,48	+11,33
14	+2,20	+3,76	+5,10	+6,40	+7,58	+8,67	+9,70	+10,71	+11,64	+12,55	+13,36
15	+3,12	+4,65	+6,07	+7,36	+8,52	+9,63	+10,70	+11,69	+12,62	+13,52	+14,34
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	+13,52	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,48	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,40	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,86	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,69	21,44	23,71	23,94	25,11	26,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11
45	30,29	32,17	33,86	35,38	36,85	38,24	39,54	40,74	41,87	42,97	44,03
50	34,76	36,63	38,46	40,09	41,58	42,99	44,33	45,55	46,75	47,90	48,98

Przykład 1:

Temperatura powietrza: (zmierzyć) +10°C
 Względna wilgotność powietrza: (zmierzyć) 70 %
 Temperatura podłoża: (zmierzyć) +9°C
 Temperatura punktu rosy: (odczytać) +4,8°C
 Gdy temperatura podłoża jest co najmniej o +3°C
 wyższa od temperatury punktu rosy: ➡ 7,8°C < 9°C

Stosowanie jest możliwe!

Przykład 2:

Temperatura powietrza: (zmierzyć) +27°C
 Względna wilgotność powietrza: (zmierzyć) 75 %
 Temperatura podłoża: (zmierzyć) +22°C
 Temperatura punktu rosy: (odczytać) +22,2°C
 Gdy temperatura podłoża jest co najmniej o +3°C
 wyższa od temperatury punktu rosy: ➡ 25,2°C > 22°C

Stosowanie nie jest możliwe!

3.4 Uszczelnienia zespolone z płytkami i płytami

Klasa obciążenia C

wysokie obciążenie wodą z dodatkowym oddziaływaniem chemikaliów

Technologia wykonania elastycznej powłoki uszczelniającej Sopro PU-FD



1 Nanoszenie preparatu epoksydowego **Sopro EPG 522** z posypką z piasku kwarcowego **Sopro QS 507**.



2 Wklejanie taśmy uszczelniającej **Sopro FDB 524** w naroża.



3 Dokładne wymieszanie składników A i B elastycznej powłoki uszczelniającej **Sopro PU-FD** po przełożeniu do nowego pojemnika.



4 Nanoszenie elastycznej powłoki uszczelniającej **Sopro PU-FD 570** na ścianę w dwóch warstwach o łącznej grubości min. 1 mm.



5 Nanoszenie elastycznej powłoki uszczelniającej **Sopro PU-FD 571** na podłogę w dwóch warstwach o łącznej grubości min. 1 mm.



6 Nanoszenie piasku kwarcowego na świeżo położoną drugą warstwę elastycznej powłoki uszczelniającej **Sopro PU-FD**.

Ocena i odbiór uszczelnień zespolonych

W wytycznych ZDB „Uszczelnienia zespolone” zostały opisane hydroizolacje w postaci płynnej. Materiały uszczelniające tego typu powinny być nakładane co najmniej w dwóch warstwach, a po wyschnięciu powinny osiągnąć odpowiednią grubość. Sposób, w jaki wykonawca dokonuje aplikacji uszczelnienia jest dowolny i ostatecznie zależy od jego przyzwyczajeń. Zazwyczaj uszczelnienia zespolone nakłada się metodą szpachlowania lub przy pomocy wałka, pędzla lub urządzenia natryskowego. Niezależnie od wybranej metody nanoszenia, w zależności od rodzaju materiału, hydroizolacje muszą uzyskać minimalną grubość suchej warstwy.

Obowiązują następujące minimalne grubości warstwy uszczelnień:

- na bazie dyspersji polimerowych: 0,5 mm
- cementowe, modyfikowane tworzywami sztucznymi: 2 mm
- na bazie żywic reaktywnych: 1 mm



Suwmiarka do pomiaru grubości warstwy uszczelnienia.

Aby mieć pewność, że wymagana grubość warstwy izolacji została osiągnięta, przed układaniem płytek należy w wybranych miejscach dokonać pomiaru jej grubości. Im większe wymagania w stosunku do uszczelnianej powierzchni (baseny, powierzchnie przemysłowe), tym temat uszczelnień powinien być traktowany staranniej, a na budowie należy przeprowadzić rodzaj kontroli jakości wykonanych prac.

Grubość warstwy można określić w trakcie wykonywanych prac. Najpierw w stanie świeżym, później w stanie związanym, co daje natychmiastową informację na temat osiągania wymaganych grubości i dopuszczalnych odchyleń.

Wydaje się zasadne przeprowadzenie takiego odbioru w obecności wszystkich zainteresowanych stron (projektant, kierownik budowy, wykonawca itp.).

Praktycznie mierzenie grubości warstw hydroizolacji polega na wycięciu kawałka uszczelnienia, którego grubość może być określona przy pomocy suwmiarki. Punkty pomiarowe powinny zostać oznaczone markerem, aby później ich nie przeoczyć podczas naprawy.



Wycinek uszczelnienia do określenia grubości warstwy.

Pomiary grubości próbki uszczelnienia zespolonego powinny zostać odnotowane w protokole pomiaru grubości.

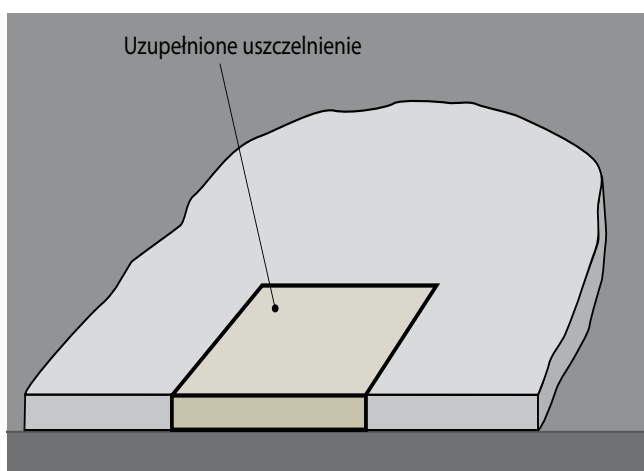
Pomiar grubości warstwy uszczelnienia zespolonego	
Data: 02.11.2010	
Firma:	Sopro Bauchemie GmbH
Budowa:	Kryty basen, Mustestadt
Oznaczenie systemu:	Uszczelnienie zespolone
Produkt:	Zaprawa uszczelniająca elastyczna jednoskładnikowa Sopro DSF 523
Basen sportowy Badanie grubości uszczelnienia (cementowa, elastyczna, dopuszczona do stosowania przez nadzór budowlany masa uszczelniająca; wymagana minimalna grubość warstwy 2 mm)	
Powierzchnia posadzki „górna”	
	1. 2,6 mm
	2. 3,1 mm
	3. 3,9 mm
	4. 3,3 mm
Powierzchnia posadzki „nachylona”	
	5. 2,9 mm
	6. 2,8 mm
Powierzchnia posadzki „dolna”	
	7. 2,5 mm
	8. 3,0 mm
Notatka: Zmierzone wartości grubości warstwy spełniają wymogi przepisów budowlanych. Wrażenie wizualne uszczelnienia jest ocenione jako "bardzo dobre".	

Przykładowy protokół z pomiarów grubości uszczelnienia zespolonego

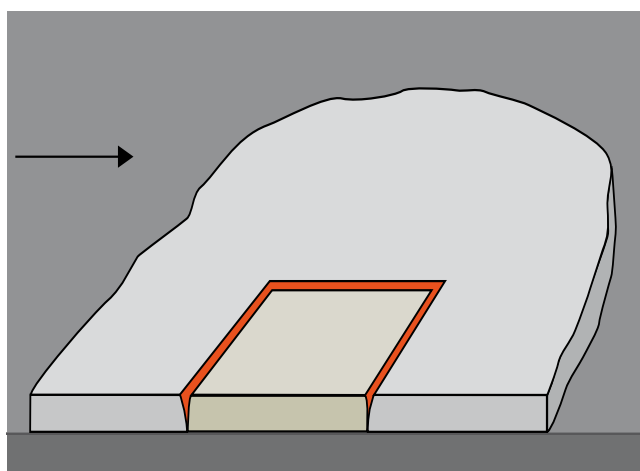
Ocena i odbiór uszczelnień zespolonych

Uzupełnianie uszczelnienia w punktach pomiarowych

Aby prawidłowo i skutecznie uzupełnić punkty pomiarów, nie wystarczy zwyczajnie wypełnić wyciętych miejsc masą uszczelniającą. Podczas procesu schnięcia dochodzi do powstawania rys skurczowych na granicy istniejącego uszczelnienia i nowo nałożonego materiału. Z tego powodu krawędzie cięcia powinny zostać lekko zeszlifowane, aby powstało łagodne zeskosowanie w miejscu połączenia.

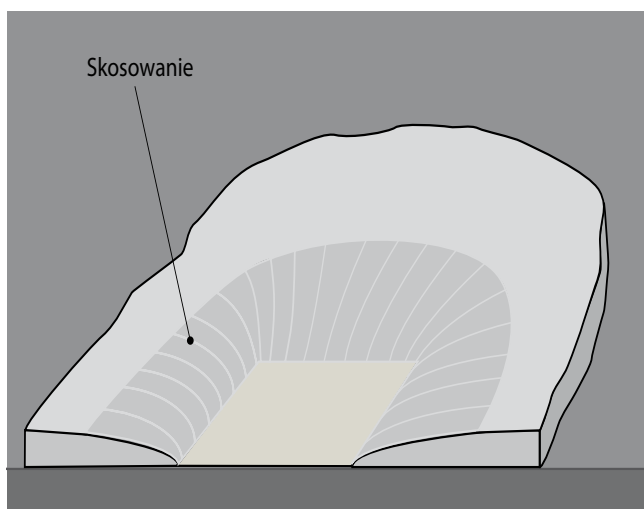


Wypełnienie „tylko” punktu pomiarowego...

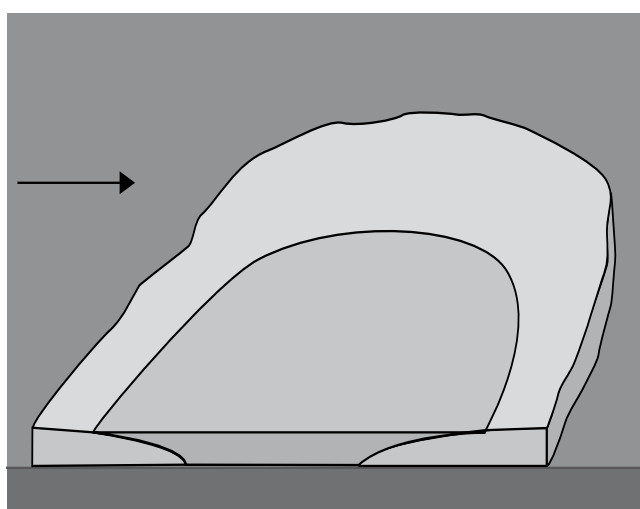


...prowadzi do powstania rys na połączeniu starego i nowego uszczelnienia.

źle



Krawędzie punktu pomiarowego zeszlifowane...



...i następnie wypełnienie wyciętego miejsca materiałem uszczelniającym.

dobrze

Ocena i odbiór uszczelnień zespolonych

Uzupełnianie/obróbka uszczelnienia w punktach pomiarowych



Miejsce po wycięciu próbki uszczelnienia.



Zeszlifowanie krawędzi punktu pomiaru, łagodne sfazowanie.



Zeszlifowana powierzchnia wokół punktu pomiarowego.



Wypełnienie wycięcia uszczelnieniem zespolonym.



Dokładne wypełnienie wyciętego miejsca i uzupełnienie powierzchni uszczelnienia.

Naprawa okładziny ceramicznej z uszczelnieniem zespolonym

Ze względu na fakt, iż we wszystkich obszarach wilgotnych i mokrych pod okładziny ceramiczne stosowane są uszczelnienia zespolone jest oczywiste, że z powodu uszkodzeń (popękane płytki) lub w przypadku wykonania dodatkowych instalacji, istniejące uszczelnienia muszą zostać naprawione lub uzupełnione. Należy zwrócić uwagę, aby w trakcie demontażu zniszczonej okładziny nie uszkodzić znajdującej się pod nią hydroizolacji. Jeżeli zostanie uszkodzona, należy ją naprawić wg schematu opisanego w przykładzie 3.

Przykład 1: Uszkodzone płytki



Poprzez działanie czynników zewnętrznych może dojść do uszkodzeń w okładzinie ceramicznej np. w postaci pęknięć lub odprysków glazury. Aby podczas naprawy nie uszkodzić uszczelnienia należy starannie wykonać następujące czynności.



Aby przy demontażu uszkodzonych płytek nie zniszczyć sąsiednich, należy ostrożnie, od góry wyciąć fugę wyrzynarką lub szlifierką kątową. Ważne jest, by wykonując tę czynność nie uszkodzić powłoki uszczelniającej.



Po wycięciu spoiny należy pokruszyć zniszczoną płytkę, uderzając w jej powierzchnię lekkim młotkiem. Pojedyncze kawałki płytki należy usunąć.



Po usunięciu odłamków płytki zostaje odsłonięta stara zaprawa klejowa.



Aby nowo ułożone płytki licowały ze starą okładziną należy ostrożnie zeszlifować pozostałości zaprawy klejowej do poziomu uszczelnienia przy pomocy tarczy szlifierskiej lub papieru ściernego. Po wykonaniu tej czynności i sprawdzeniu hydroizolacji pod kątem ewentualnych uszkodzeń, można rozpocząć układanie nowych płytek. W tym przypadku również niezbędne jest ostrożne postępowanie.

Naprawa okładziny ceramicznej z uszczelnieniem zespolonym

Przykład 2: Modernizacja związana z przejściem instalacji

Przebudowa lub wymagane uzupełnienie instalacji wewnętrznej budynku sprawiają, że konieczne staje się przebicie uszczelnienia. Dla projektanta oznacza to, że takie instalacje muszą być starannie zaplanowane, a dla wykonawcy kolejny ważny detal do uszczelnienia.



Jak w przypadku 1: uszkodzone płytki w obszarze przejścia należy ostrożnie usunąć, a zaprawę klejową zeszlifować do poziomu uszczelnienia. Ważne jest, aby strefa przejścia w warstwie izolacji umożliwiała nałożenie nowego uszczelnienia.



Na element instalacji należy nałożyć uszczelkę. Krawędzie uszczelki pokryć materiałem uszczelniającym.



Starannie zaizolowany przepust ma zasadnicze znaczenie dla trwałości uszczelnianej powierzchni.



Gotowy, uszczelniony element instalacji. Po związaniu zaprawy uszczelniającej można przystąpić do uzupełnienia płytek. Należy zwrócić uwagę, aby szczelina między rurą a płytką została wypełniona trwale elastyczną zaprawą fugową.

Naprawa okładziny ceramicznej z uszczelnieniem zespolonym

Przykład 3: Naprawa uszczelnienia zespolonego

Jeśli zachodzi konieczność naprawy istniejącego uszczelnienia zespolonego, należy starannie przeprowadzić opisane niżej czynności. Graniczący obszar musi zostać ostrożnie oczyszczony z okładziny oraz resztek zaprawy klejowej, tak aby uszczelnienie było odsłonięte i możliwa była dalsza obróbka.



Odsłonięte uszczelnienie zespolone powinno stanowić strefę ok. 10 cm, aby można było na zakładkę nałożyć jego uzupełnienie.



Uszczelnienie należy zeszlifować / zeskosować do zera przy pomocy tarczy ścierniej.



Optymalnie przygotowana strefa przejściowa do wykończenia nową warstwą uszczelnienia zespolonego.



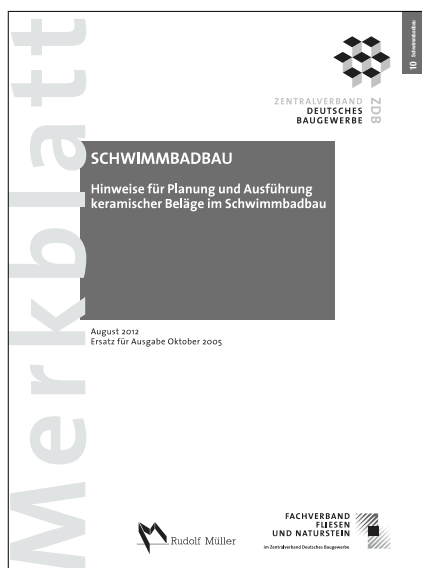
Nałożenie na zakładkę nowej warstwy uszczelnienia zespolonego na uszczelnienie istniejące np. przy pomocy kierki gładkiej.

	Strona
4 Okładziny ceramiczne w obiektach basenowych	119
Uszczelnienie zespolone	
● Klasa obciążenia wodą B	119
Wybór systemu uszczelnienia	
● System cementowy	148
● System na bazie żywic reaktywnych	152

Podstawy

Baseny należą do silnie obciążonych konstrukcji o skomplikowanych formach i detalach. Mechaniczne obciążenia (ciśnienie hydrostatyczne, czyszczenie wysokociśnieniowe) oraz obciążenia spowodowane wpływem warunków atmosferycznych, a także w niektórych przypadkach agresywnych wód solankowych i termalnych lub środków czyszczących, oddziałują stale lub okresowo na okładzinę ceramiczną, fugę lub uszczelnienia tych konstrukcji. Dlatego też, tak ważny jest staranny projekt i dobór odpowiedniego systemu produktów. Te dwa elementy, w połączeniu z dobrym jakościowo wykonaniem, pozwolą uniknąć potencjalnych szkód.

Na temat basenów ukazały się specjalne wytyczne ZDB: „Okładziny ceramiczne w basenach – wskazówki do projektowania i wykonania”.



Obecnie niecki basenowe wykonuje się najczęściej z betonu wodoszczelnego. Pomimo to potrzebne jest jednak dodatkowe uszczelnienie. Dotyczy to zarówno basenów remontowanych, jak i nowych.

Wykonuje się wówczas uszczelnienie zespolone.

Przy normalnym obciążeniu niecki basenowej wodą zalecane są elastyczne, mineralne zaprawy uszczelniające, jak np. **Sopro DSF® 523** lub **Sopro TDS 823**.



Basen terapeutyczny z wysokim lustrem wody.

W solankach i basenach termalnych regułą jest stosowanie systemów uszczelnień na bazie żywic reaktywnych, jak np. **Sopro PU-FD**.

Uszczelnienia zespolone dla obszarów betonu wodoszczelnego (zgodnie z DIBT) znajdują się na liście uregulowań budowlanych w klasie obciążenia B (patrz: rozdział 3 „Uszczelnienia powierzchni wykładanych płytkami i płytami”).

Minimalna grubość suchej warstwy uszczelnienia w niecce basenu:

uszczelnienie na bazie żywicy reaktywnej klasa B: 1,0 mm

elastyczna cementowa zaprawa uszczelniająca klasa B: 2,0 mm

Po wyschnięciu należy sprawdzić i zaprotokołować grubość warstwy (naciąć lub zastosować aparat do pomiaru grubości warstwy - patrz: rozdział 3.5).

Uwaga:

Czyszczenie i konserwacja publicznych oraz prywatnych basenów powinny odbywać się zgodnie z instrukcją „Higiena, czyszczenie i dezynfekcja basenów” wydaną przez Niemieckie Zrzeszenie Kąpielisk e. V.

Niecki na obszarach zewnętrznych należy chronić przed działaniem mrozu. Odnoszą się do tego wytyczne „Zimowanie niecek basenów na terenie odkrytym”, również wydane przez w/w zrzeszenie. Aby zapobiec tworzeniu się grzybów w niecce na fugach i okładzinie, należy ciągle kontrolować jakość wody i korzystać z urządzeń do jej uzdatniania.

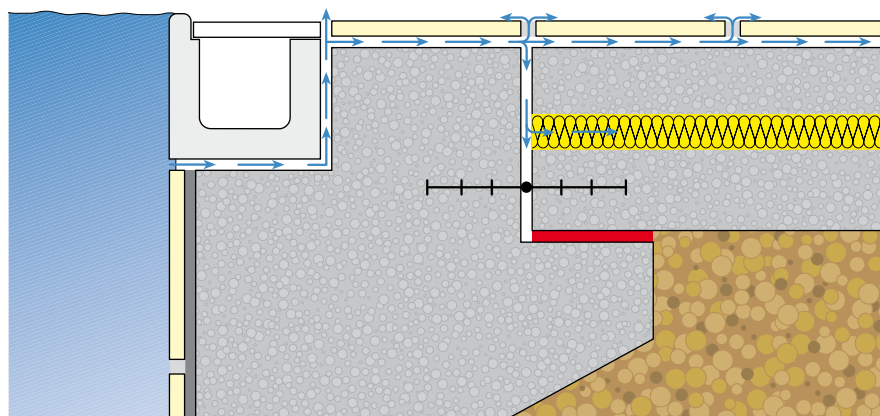
Podstawy

Przy budowie nowych basenów i renowacji starych rozróżnia się obecnie niecki z niskim i wysokim lustrem wody. Wyraźny trend prowadzi w kierunku projektowania wysokiego lustra wody. Zwłaszcza podczas prac renowacyjnych wiele niecek przebudowywanych jest na potrzeby wysokiego lustra wody. Oba warianty mają swoje charakterystyczne cechy, które należy uwzględnić w fazie projektowania i późniejszego wykonawstwa.

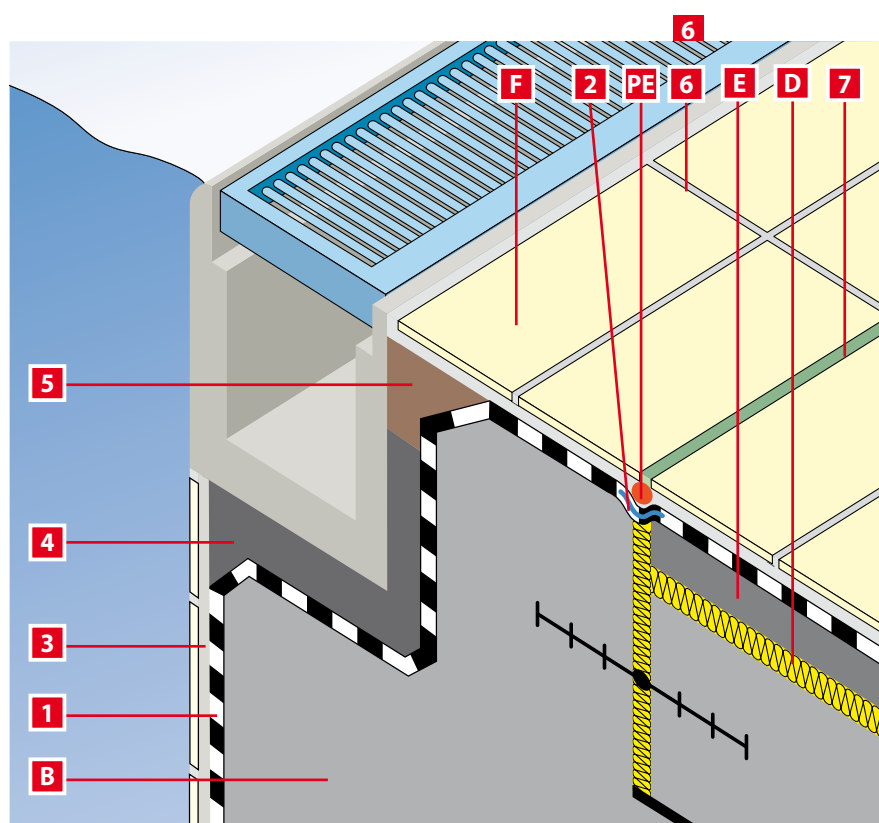
Wysokie lustro wody

Jeżeli projektant lub inwestor decyduje się na wysokie lustro wody, należy uwzględnić fakt, że lustro wody znajduje się na tym samym poziomie lub powyżej poziomu powierzchni okołobasenowych. Woda, która po pierwsze wnika kapilarnie, po drugie wywiera nacisk, aby wyrównać poziom, musi zostać zahamowana poprzez odpowiednie środki antykapilarne.

1. Wysokie lustro wody z rynną przelewową, system „Wiesbaden”



Woda przesącza się pod rynną przelewową, aż do uzyskania poziomu, jaki znajduje się w niecce basenowej. Ze względu na to, że poprzez rynną przelewową powstaje zamknięty system ciśnienia (naczynia połączone), za kształtką przelewową należy wykonać korek epoksydowy żywicą **Sopro EPG 522**, zmieszaną z piaskiem kwarcowym **Sopro QS**.



- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523**
- 2** taśma uszczelniająca **Sopro DBF 638**
- 3** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 4** zaprawa średniowarstwowa **Sopro TR 414**
- 5** fugowanie antykapilarne – preparat epoksydowy **Sopro EPG 522** i piasek kwarcowy **Sopro QS**
- 6** wysokowytrzymała zaprawa fugowa – **SoproDur® HF**
- 7** fuga trwale elastyczna **Sopro Silikon**
- B** beton
- D** izolacja cieplna
- E** jastyrych
- F** płytki
- PE** sznur dylatacyjny **Sopro PER 567**

Podstawy

Jeżeli rynna przelewowa została wykonana w systemie „Wiesbaden”, należy zwrócić szczególną uwagę na wypełnienie spoiny pomiędzy poszczególnymi jej elementami.

Kształtki tworzące rynnę przelewową i fugi są stale zanurzone w wodzie, co może prowadzić do częściowej erozji. Z tego powodu należy stosować tylko wysokowytrzymałe, odporne zaprawy fugowe, jak np. fugę wysokowytrzymałą **SoproDur® HF** lub fugę epoksydową **Sopro FEP**.

Spoinowanie kształtek należy wykonać starannie, cały przekrój spoiny wypełnić od spodu kształtki do jej górnego zakończenia. Należy unikać zamykania pęcherzyków powietrza.

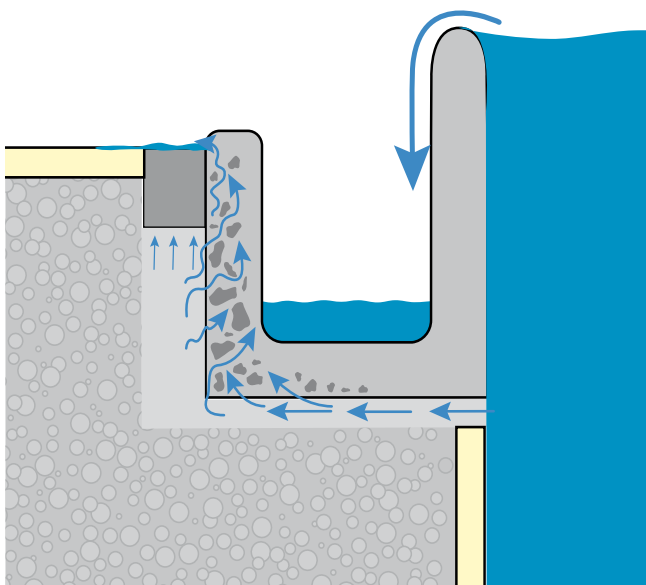
Dbłość wykonania jest szczególnie ważna przy fugowaniu tylnej ściany rynny przelewowej, ponieważ istnieje ryzyko, że woda w szczelinie, która kapilarnie przejdzie w górę, może swobodnie wypłynąć na powierzchni okołobasenowej.



Wysokie lustro wody przy rynnie przelewowej w systemie „Wiesbaden”, które znajduje się ok. 3-4 cm powyżej poziomu powierzchni okołobasenowej.



Porowata zaprawa fugowa; woda pod działaniem ciśnienia znajduje ujście przez dno rynny przelewowej.



Przepływ wody przez niewłaściwie wypełnioną szczelinę spoinową, przedstawiony schematycznie.



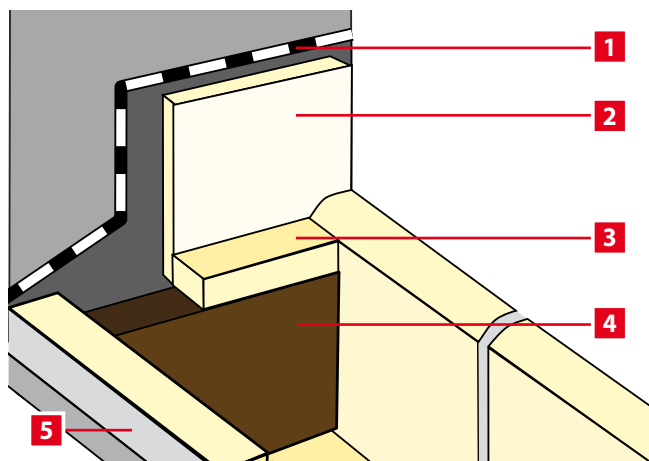
Wypływ wody przez spoinę rynny przelewowej.



Wykonanie fugi antykapilarnej za rynną przelewową stanowi idealne rozwiązanie.

Podstawy

Szczególną uwagę należy zwrócić na zakończenia rynny przelewowej „Wiesbaden” w połączeniu z istniejącą ścianą. Woda w tym miejscu może przesączać się bez przeszkód, gdyż zazwyczaj na końcach rynny płytki jest jedynie przyklejona i woda może tam swobodnie wnikać. Oznacza to, że zakończenia rynny przelewowej „Wiesbaden” również powinny zostać wypełnione zaprawą epoksydową.



Doszczelniający korek epoksydowy na zakończeniach rynny przelewowej „Wiesbaden”.

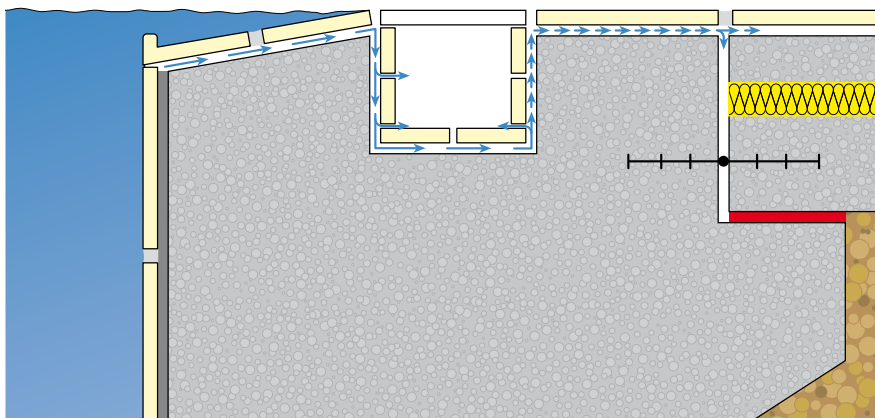
- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523**
- 2** płytki przyklejone na kleju **Sopro DBE 500**
- 3** płytki
- 4** wypełnienie zaprawą epoksydową – preparat epoksydowy **Sopro EPG 522** i piasek kwarcowy **Sopro QS 511** i **Sopro QS 507**, zmieszane w proporcji 1:1:1 objętościowo
- 5** fuga antykapilarna



Niekontrolowany przepływ wody na zakończeniu rynny na powierzchnię wokółbasenową.

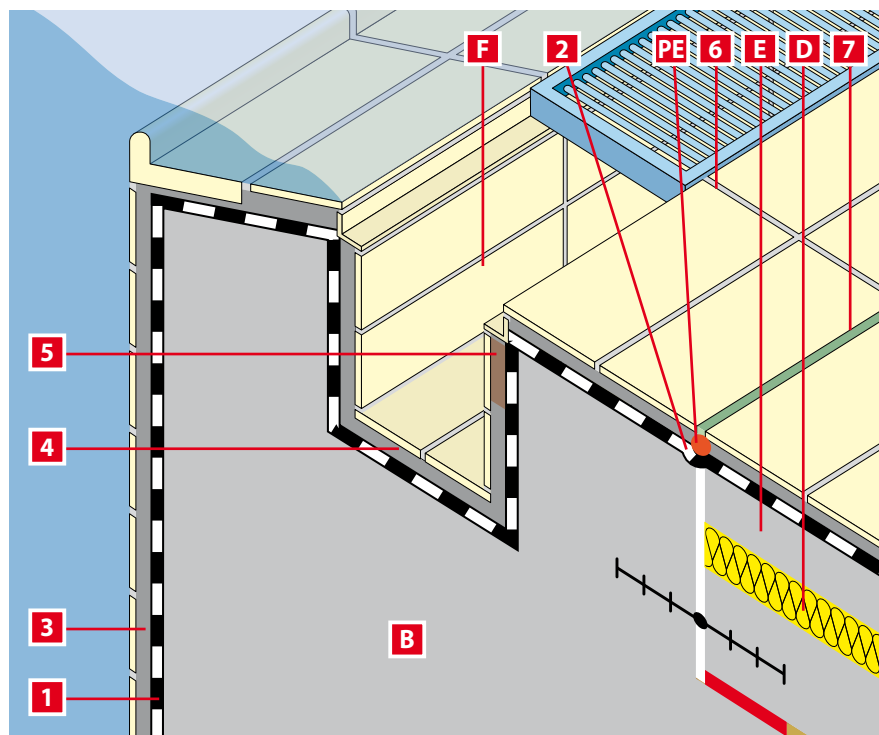
Podstawy

2. Wysokie lustro wody z rynną przelewową, system „Fiński”



Jeżeli w przypadku wysokiego lustra wody został wybrany „Fiński” system przelewowy, po zewnętrznej stronie rynny, dzięki jej otwartej formie, nie występuje woda pod ciśnieniem. Jednak, aby powstrzymać działanie kapilarne wody, również w tym przypadku należy zastosować pewne środki antykapilarne.

Pionowe płytki na zewnętrznej stronie rynny należy ułożyć metodą kombinowaną, stosując zaprawę cienkowarstwową na bazie żywicy reaktywnej np. klej epoksydowy **Sopro DBE 500**, a do fugowania użyć fugi epoksydowej **Sopro FEP**. W razie potrzeby możliwe jest również użycie zaprawy antykapilarnej na bazie żywicy reaktywnej **Sopro EPG 522** w konsystencji płynnej.



- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523**
- 2** taśma uszczelniająca **Sopro DBF 638**
- 3** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 4** zaprawa średniowarstwowa **Sopro TR 414**
- 5** fugowanie antykapilarne – preparat epoksydowy **Sopro EPG 522** z piaskiem kwarcowym **Sopro QS**
- 6** wysokowytrzymała zaprawa fugowa – **SoproDur® HF**
- 7** fuga trwale elastyczna np. **Sopro Silikon**
- B** beton
- D** izolacja cieplna
- E** jastrych
- F** płytka
- PE** sznur dylatacyjny



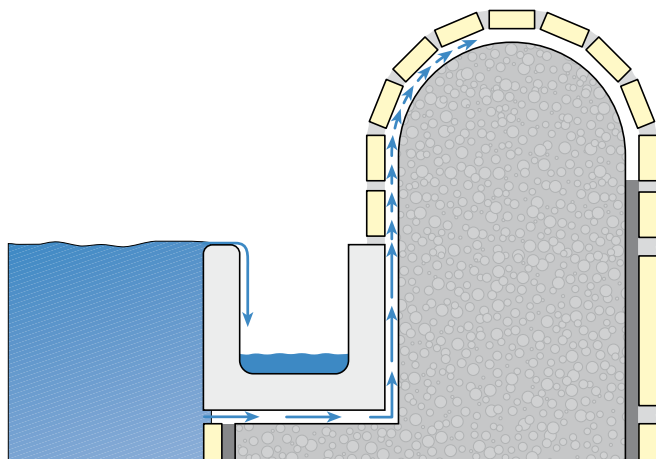
Rynnka fińska w obszarze schodków basenowych



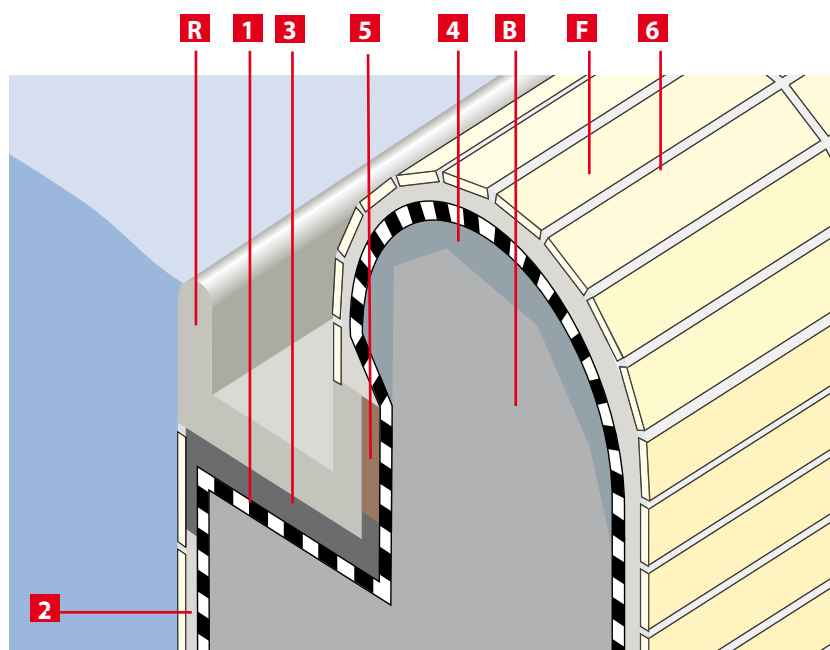
Wykonanie fugi antykapilarnej przy użyciu preparatu epoksydowego **Sopro EPG 522**, zmieszanego z piaskiem kwarcowym **Sopro QS 511** i **Sopro QS 507** w proporcji objętościowej 1:1:1.

Podstawy

3. Niskie lustro wody z rynną przelewową, system „Terapia”



W basenach z niskim lustrem wody (system „Terapia”) ciśnienie wody nie stwarza problemów, ponieważ po stronie zewnętrznej rynny przelewowej na wysokości lustra wody zmierza do zera. Również w tym przypadku należy przedsięwziąć pewne środki o działaniu antykapilarnym.



- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523**
- 2** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 3** zaprawa średniowarstwowa **Sopro TR 414**
- 4** szpachla wyrównująca **Sopro RAM 3®**
- 5** fuga antykapilarna **Sopro EPG 522** z piaskiem kwarcowym **Sopro QS**
- 6** wysokowytrzymała zaprawa fugowa – **SoproDur® HF**
- B** beton
- R** kształtka rynny przelewowej
- F** płytki



Niskie lustro wody w zabytkowym obiekcie basenowym.



Basen terapeutyczny z niskim lustrem wody.

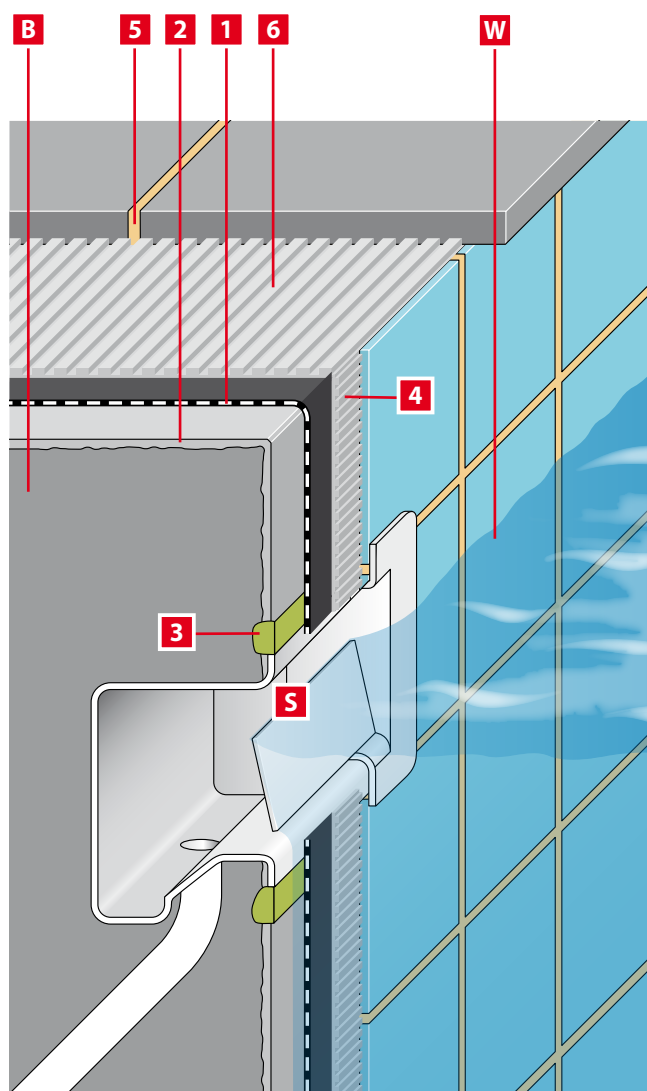
Podstawy

3. Niskie lustro wody z przelewem punktowym, (skimmer)

W basenach prywatnych spotyka się często znaną konstrukcję ze zbieraczem powierzchniowym. Lustro wody znajduje się ok. 15-20 cm poniżej poziomu powierzchni okołobasenowej. Przelew punktowy (skimmer) umiejscowiony jest poniżej górnej krawędzi niecki. Z uwagi na to, że powierzchnia okołobasenowa nie znajduje się w bezpośrednim kontakcie z wodą basenu, zwykle jej wykonanie nie stanowi problemu. Jednak nadal obowiązuje dokładne doszczelnienie przelewu punkowego uszczelnieniem zespolonym.



Basen z przelewem punktowym (skimmer).



- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523**
- 2** szpachla wyrównująca **Sopro RAM 3®**
- 3** szpachlowanie antykapilarne – **Sopro EPG 522** z piaskiem kwarcowym **Sopro QS**
- 4** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**, przy układaniu płytek stosowana metodą kombinowaną
- 5** wysokowytrzymała zaprawa fugowa – **SoproDur® HF**
- B** beton
- S** przelew punktowy (skimmer)
- W** lustro wody

Podstawy

Wzajemne oddziaływanie okładziny ceramicznej i betonowej niecki basenowej

Okładzina ceramiczna i niecka basenowa tworzą konstrukcję, która podlega wielu obciążeniom. Aby ten układ był trwały, a użytkownik mógł z powodzeniem korzystać z basenu kąpielowego, należy przestrzegać pewnych zasad.

Niecka basenowa, najczęściej wykonana z wodoszczelnego betonu, ze względu na naturalny skurcz materiału posiada właściwość pęcznienia, które wywołują obciążenia, wahania temperatury i zawartość wody w pierwotnej formie betonu. Zastosowana okładzina ceramiczna jest zwykle bardzo sztywna, łamiwa i z tego powodu nie jest trwale odporna na tego typu odkształcenia. Szczególnie na dnie niecki, rzadziej na ścianach, a nawet w rynnach przelewowych po kilku latach eksploatacji można zaobserwować odspojenia i pęknięcia.

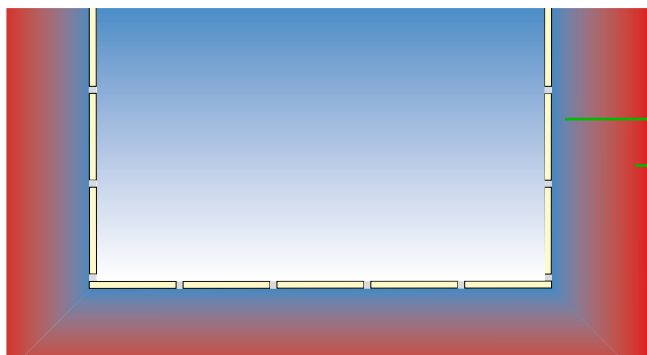


Odspojenia okładziny na dnie niecki.

Nie wysezonowany beton, na którym w ciągu kilku tygodni od wykonania niecki układane są płytki, w znacznym stopniu przyczynia się do tych uszkodzeń. Okładzina ceramiczna dna niecki basenowej, która powinna być idealnie równa, bez wcześniejszego wyrównania podłoża, wymaga zwiększenia grubości warstwy zaprawy klejącej, co w konsekwencji może prowadzić do jej uszkodzenia. Następstwem są odspojenia płytek.

Zjawisko to pojawia się często w przypadku niecek z betonu wodoszczelnego bez uszczelnienia zespolonego. Po spuszczeniu wody z basenu (wody, która dotychczas utrzymywała równowagę między suchą, zewnętrzną a moką, nasączoną, wewnętrzną ścianą niecki), dochodzi do procesu wysychania niecki od wewnątrz. Wówczas w ciągu kilku godzin powstają naprężenia, których konsekwencją może być utrata przyczepności zaprawy grubowarstwowej, co prowadzi do uszkodzeń i odspojeń.

Zaprawa grubowarstwowa w zestawieniu z okładziną ceramiczną i betonowym podłożem stanowi najsłabszy punkt konstrukcji. Na tym poziomie może dochodzić do uszkodzeń.



Naprężenia w niecce basenowej bez zastosowania uszczelnienia zespolonego.

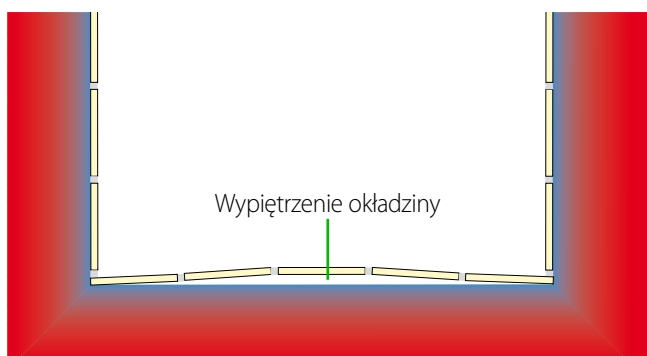
- Powierzchnia wewnętrzna niecki basenowej nasączona wodą
- Powierzchnia zewnętrzna niecki – skurcz podczas wysychania

Aby zapobiec tego typu uszkodzeniom istnieje kilka zaleceń, które należy uwzględnić w fazie projektowania i wykonywania niecki.

Niezwykle ważny jest wiek betonu w momencie rozpoczęcia układania okładziny ceramicznej.

Rozwiązanie

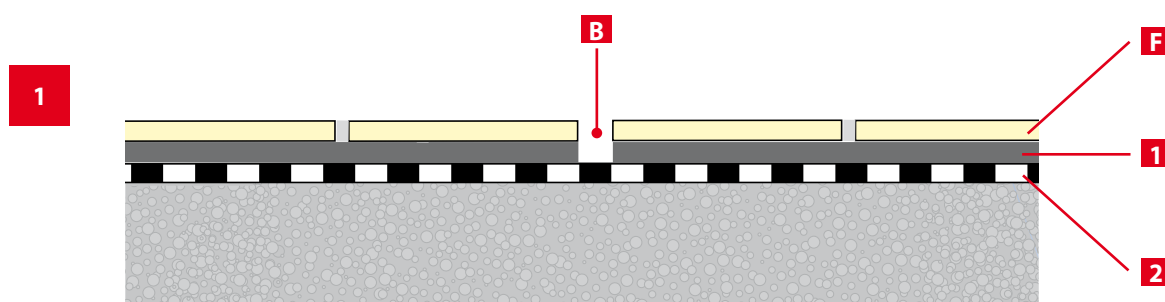
Niecka basenowa powinna być sezonowana ok. 6 miesięcy. W obszarze zewnętrznym powinna wysychać bez bezpośredniego wpływu warunków atmosferycznych (deszczu itp.). Dodatkowo decydujące znaczenie ma odpowiednia ilość szczelin dylatacyjnych w okładzinie ceramicznej.



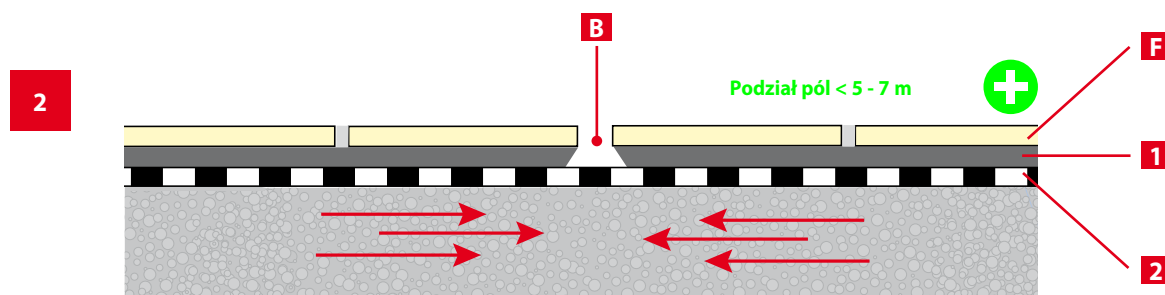
Niecka po spuszczeniu wody – wewnętrzny proces wysychania może prowadzić do utraty przyczepności.

Podstawy

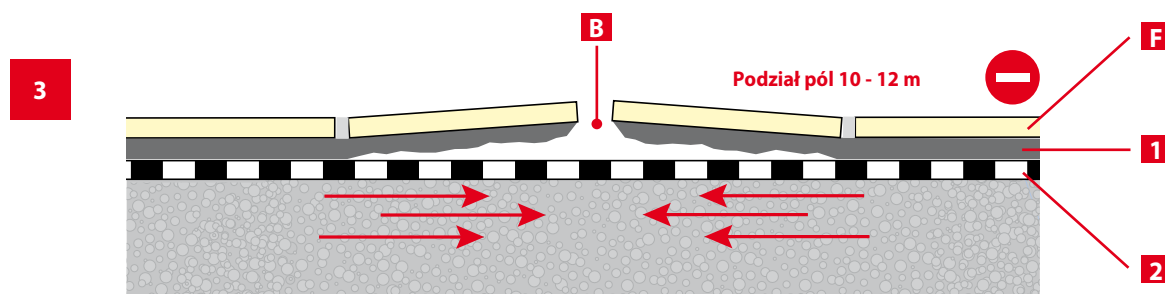
Szczeliny dylatacyjne niwelują naprężenia w okładzinie ceramicznej i w ten sposób zapobiegają uszkodzeniom związanym z utratą przyczepności. Okładzinę należy dylatować w polach o krawędziach 5-7 m. Podział na zbyt duże pola może prowadzić do odspojenia płytek przyklejonych wzdłuż obu krawędzi dylatacji. Pojawiające się naprężenia wymagają zastosowania wysokoelastycznej zaprawy klejowej klasy S1 (np. **Sopro No.1 400**), która powinna być naniesiona na elastyczne uszczelnienie zespolone (np. **Sopro DSF® 523**). Uszczelnienie zespolone Sopro zapobiega negatywnemu zjawisku wnikania wody w konstrukcję niecki basenowej, a tym samym redukuje odkształcenia powstające podczas napełniania i spuszczenia wody z niecki. Jeśli okres sezonowania betonu wymaga skrócenia, musi zostać zredukowany skurcz liniowy betonu przy pomocy odpowiedniej receptury lub dodatków i niskiego współczynnika wodno-cementowego (w/c). W tym przypadku również należy wykonać uszczelnienie zespolone.



Okładzina ze szczeliną dylatacyjną.



Naprężenia powstające w okładzinie są kompensowane przez dylatacje w polach o odpowiedniej wielkości – **brak uszkodzeń**.



Odspojenia wzdłuż krawędzi szczelin dylatacyjnych, gdy zostały wykonane w większym rozstawie (np. 10-12 m). Wówczas dylatacja nie jest w stanie skompensować naprężeń i dochodzi do odspojenia okładziny.

1 wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa (np. **Sopro No.1 400**)

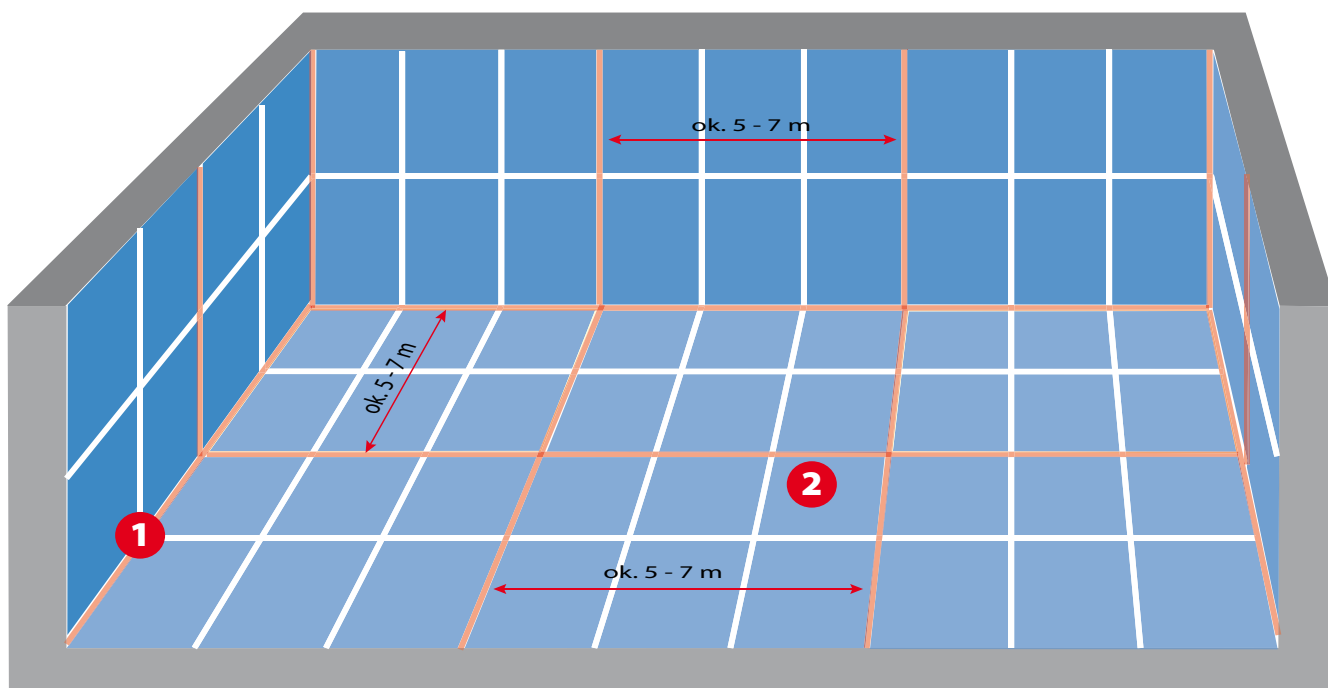
2 uszczelnienie zespolone (np. **Sopro DSF® 523**)

B szczelina dylatacyjna (punkt kompensujący obciążenia)

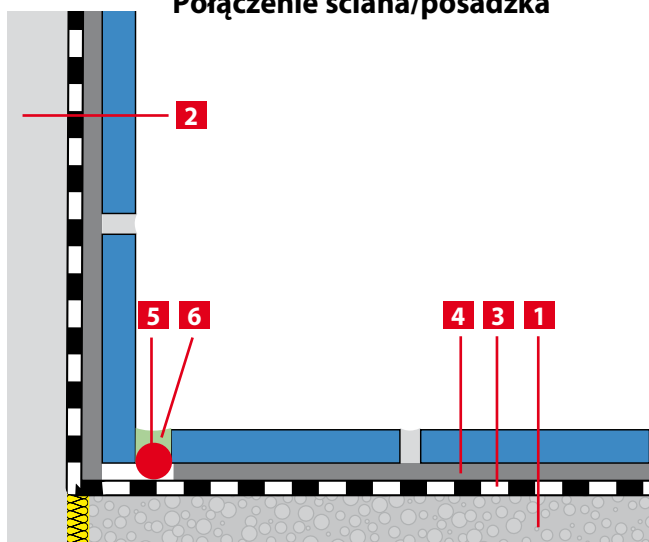
F płytka

Podstawy

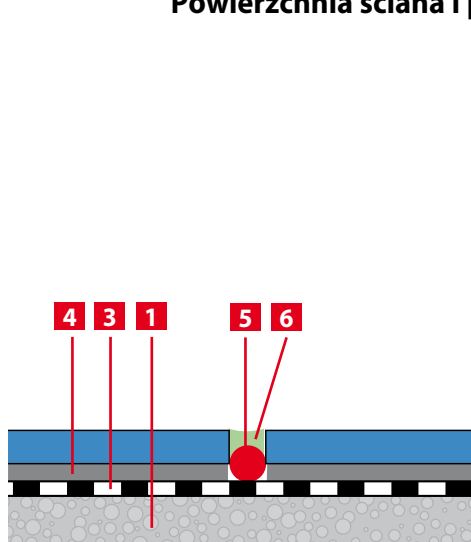
Podział szczelin dylatacyjnych w niecce basenowej



Detal 1 Punkt kompensacji naprężeń
Połączenie ściana/posadzka



Detal 2 Punkt kompensacji naprężeń
Powierzchnia ściana i posadzka

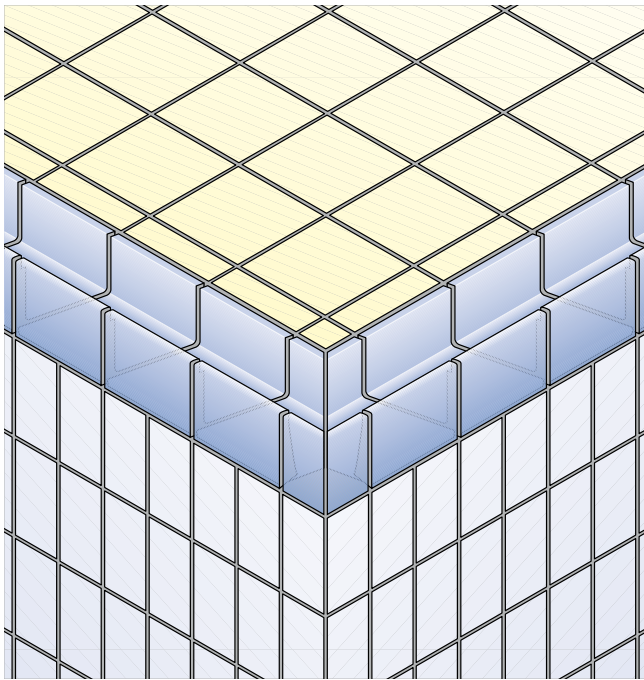


- 1** jastrych zespolony np. **Sopro Rapidur® B5**
- 2** warstwa wyrównawcza np. **Sopro RAM 3®**
- 3** uszczelnienie zespolone np. **Sopro DSF® 523**
- 4** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa np. **Sopro No.1 400**
- 5** sznur dylatacyjny **Sopro PER 567**
- 6** fuga trwale elastyczna np. **Sopro Silikon**

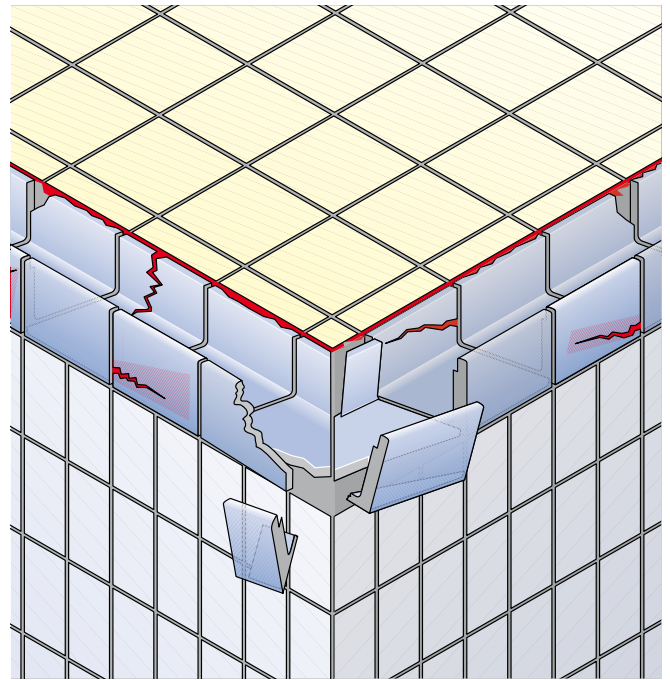
Podstawy

Rynna przelewowa

Jeśli projektowana jest niecka basenowa z rynną przelewową w systemie „Wiesbaden” również może być celowe zaplanowanie i wykonanie dylatacji tej rynny. Jest to zalecane wówczas, gdy konstrukcja niecki ma narożniki skierowane do wewnątrz lub posiada wyoblone krawędzie. Występujące naprężenia mogą doprowadzić do przemieszczania się kształtek rynny przelewowej w obszarze ich powierzchni kontaktowych lub do pęknięć. W tym przypadku fuga antykapilarna traci swoje właściwości i woda bez przeszkód może przedostać się na powierzchnię okołobasenową.



Narożnik rynny przelewowej bez naprężeń (widok z góry).



Uszkodzenie rynny przelewowej spowodowane przez naprężenia ścinające (widok z góry).



Popękane kształtki rynny przelewowej w narożu wewnętrznym z powodu naprężeń ścinających.

Podstawy

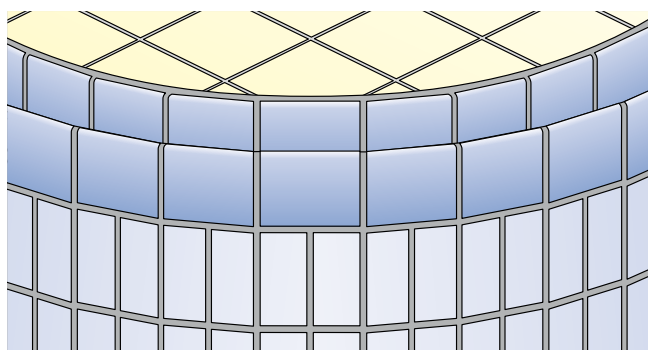
Półokrągła rynna przelewowa



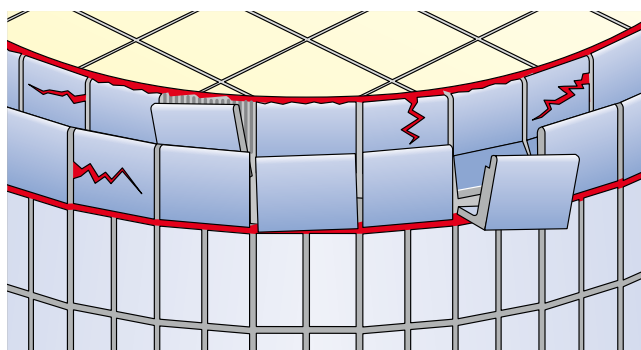
Półokrągła nieszkała z uszkodzoną rynną przelewową.



Deformacja okładziny.

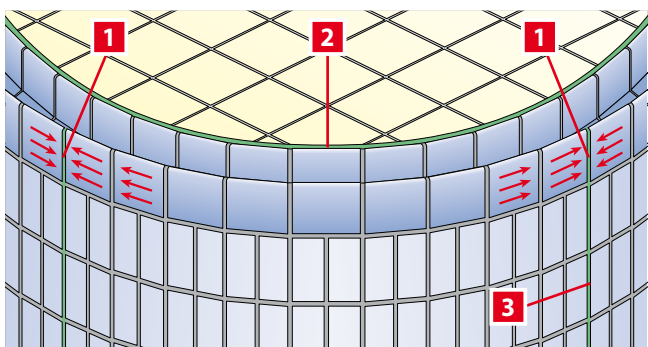


Narożnik rynny przelewowej bez naprężeń.

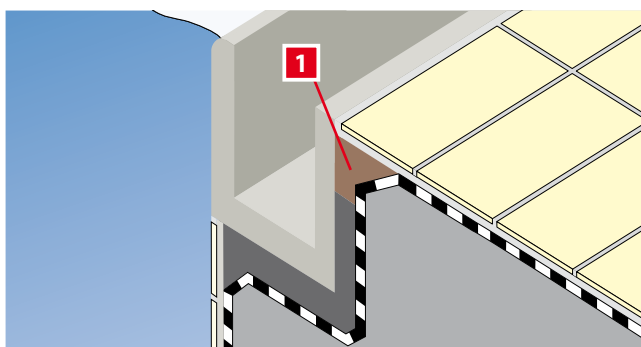


Uszkodzona rynna przelewowa przez naprężenia ścinające.

Elastyczne wypełnienie antykapilarne



Wykonanie antykapilarnego uszczelnienia na połączeniu rynny przelewowej typu „Wiesbaden” z powierzchnią okołobasenową i wbudowanie elastycznej fugi eliminuje uszkodzenia.



Elastyczna, antykapilarna fuga, wykonana z zastosowaniem **Sopro PU-FD**.

- 1** Elastyczna spoina pomiędzy kształtkami rynny przelewowej wypełniona **Sopro PU-FD**
- 2** Elastyczny korek antykapilarny wypełniony **Sopro PU-FD**
- 3** Dylatacja dzieląca powierzchnię okładziny na pola



Wypełnienie antykapilarne elastycznym materiałem Sopro (**Sopro PU-FD**).

Szczególne wymagania

Przy projektowaniu, wykonywaniu uszczelnień oraz pracach glazurniczych należy zwrócić szczególną uwagę na następujące punkty:

- Wiek konstrukcji betonu (ok. 6 miesięcy według wytycznych ZDB).
- Jakość i nośność podłoża (mechaniczna obróbka wstępna, badanie odrywania).
- Szerokość rys (należy przeprowadzić wypełnienie rys).
- Nadanie kształtu niecce poprzez wykonanie jastrychu zespolonego na posadzkach i nałożenie szpachli na ścianach, tak aby po wykonaniu uszczelniania umożliwić przyklejenie okładziny bez dalszego szpachlowania i wyrównywania. Na uszczelnieniach zespolonych należy unikać szpachlowania i wyrównywania grubszymi warstwami (powyżej 5 mm). Normalnie wiążące jastrychy zespolone i tynki powinny w momencie obróbki mieć przynajmniej 28 dni. Przy zastosowaniu odpowiednich produktów szybkowiązujących (**Sopro RAM 3®** (tynk)/**Sopro Rapidur® B5** (jastrych) okres oczekiwania można znacznie skrócić. Tynk powinien być suchy (jasny kolor), a jastrych (w przypadku konstrukcji zespolonych) powinien wykazywać wilgotność resztkową maks. 4%. Podana w wytycznych ZDB wartość 2% odnosi się do jastrychów pływających i jastrychów na warstwie oddzielającej. Do tynków i jastrychów związanych z podłożem w obszarach podwodnych można stosować jako mostek szceny elastyczną zaprawę klejową (**Sopro No.1 400**).
- Nałożenie taśm uszczelniających w obszarze niecki basenowej na wszystkie szczeliny dylatacyjne i oddzielające po odpowiednim uformowaniu. Przykrycie taśm elastyczną powłoką uszczelniającą **Sopro PU-FD**.
- Wypełnienie i zaszpachlowanie wszelkich przepustów antykapilarną mieszką preparatu epoksydowego **Sopro EPG 522** i piasku kwarcowego **Sopro QS** lub klejem epoksydowym **Sopro DBE 500** (patrz: szczególne wymagania). Wzmocnienie uszczelnienia zespolonego w strefach podwodnych, w miejscach połączeń przepustów (rur, gniazd podłogowych, reflektorów itp.) siatką z włókna szklanego odpornego na alkalia **Sopro KDA 662**.
- Po wykonaniu wszystkich prac związanych z uszczelnianiem, a jeszcze przed rozpoczęciem układania okładziny ceramicznej, należy zaplanować próbę wodną na czas przynajmniej dwóch tygodni.
- Wysokie lustro wody (patrz szczególne wymagania). Fugowanie antykapilarne (np. z użyciem **Sopro EPG 522** z dodatkiem piasku kwarcowego **Sopro QS**) pomiędzy rynną a konstrukcją betonu ma na celu zahamowanie wnikania wody (na skutek ciśnienia hydrostatycznego) pod okładzinę ceramiczną powierzchni okołobasenowych.



Niecka betonowa – stan surowy.



Czyszczenie powierzchni betonowej metodą piaskowania lub strumieniem wody pod ciśnieniem.



Wypełnianie rys w niecce z betonu wodoszczelnego.

Szczególne wymagania



Wszystkie elementy przepustowe montowane są w niecce basenowej metodą wierzeń rdzeniowych.



Elementy przepustowe mogą być również gotowe do montażu, ale zawsze powinny posiadać odpowiedni kołnierz.



Wszystkie przepusty uszczelnione są antykapilarną mieszanką epoksydowo-piaskową (**Sopro EPG 522** zmieszane w proporcji 1:1:1 objętościowo z piaskiem kwarcowym **Sopro QS 507** i **Sopro QS 511**).



Ściany niecki obrabiane są w odpowiedni sposób szpachlą **Sopro RAM 3®** pod następnie układane płytki. Wcześniej jako zaprawę kontaktową na beton nakłada się warstwę grzebieniową **Sopro No.1 400**.



Powierzchnię okołobasenową można dokładnie wymodelować przy pomocy szablonu.

Szczególne wymagania



Wykonanie jastrychu zespolonego o możliwości szybkiego użytkowania np. z zastosowaniem **Sopro Rapidur B5** (jako mostek szczepny użyty **Sopro EPG 522**).



Uszczelnianie szczeliny dylatacyjnej niecki basenowej dwuwarstwowo taśmą uszczelniającą, zatopioną w elastycznej powłoce uszczelniającej **Sopro PU-FD**.



Uszczelnienie zespolone (**Sopro DSF® 523**) nakładane metodą szpachlowania.



Nakładanie uszczelnienia zespolonego (**Sopro DSF® 523**) metodą natryskową.



Po naniesieniu i wyschnięciu uszczelnienia zespolonego w niecce basenowej przeprowadza się próbę wodną.



Próba szczelności niecki basenowej (14 dni) z zastosowaniem wody chlorowanej.

Szczególne wymagania

W odróżnieniu od pomieszczeń mokrych (natryski) i stref zewnętrznych (balkony, tarasy), gdzie obciążenia wodą są krótkotrwałe, działanie wody w **strefach podwodnych** ma charakter stały, wywierając ciśnienie na konstrukcję. Wcześniejsze wyeliminowanie ewentualnych uszkodzeń wymaga szczególnie starannego zaprojektowania wszystkich detali.

Najczęstszą przyczyną występowania szkód w obszarach basenowych jest penetracja wody pod uszczelnienie w miejscu połączenia np. z wpustami podłogowymi, dyszami, reflektorami przy braku kołnierzy lub gdy są one zbyt wąskie, a także niewystarczająca grubość uszczelnienia.

Beton wodoszczelny, ze względu na swoje właściwości kapilarne, pozwala na wnikanie wody na głębokość do 5 cm. Jeśli przepust nie ma kołnierza, na który należy nanieść uszczelnienie (patrz: szkice), może dojść do uszkodzenia podpowierzchniowego. Jeżeli pod powierzchnię uszczelnienia przedostanie się woda, dochodzi do obciążenia wodą z obu stron, i w konsekwencji może nastąpić utrata przyczepności.



Utrata przyczepności w obszarze reflektora.



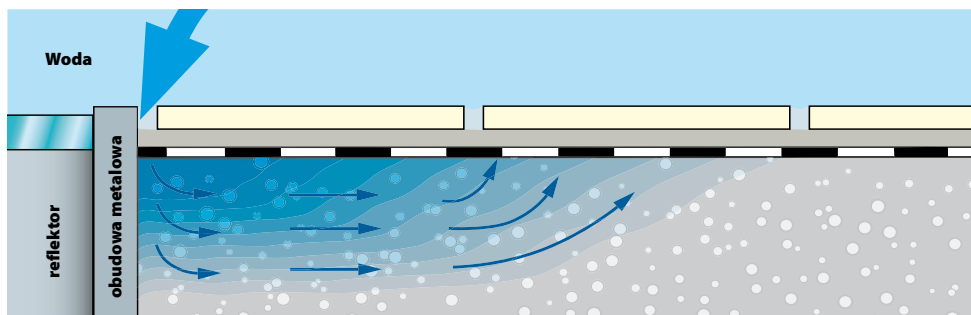
Prawidłowe przygotowanie obudowy reflektora z kołnierzem uszczelniającym przed pracami uszczelniającymi.



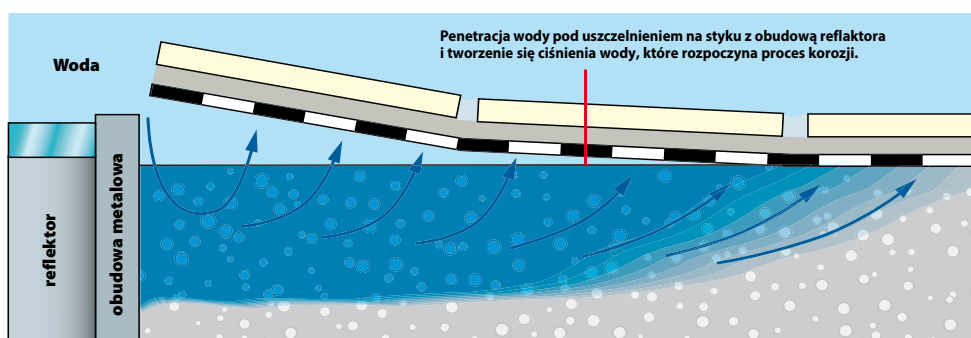
Utrata przyczepności spowodowana zbyt cienką warstwą uszczelnienia.

Szczególne wymagania

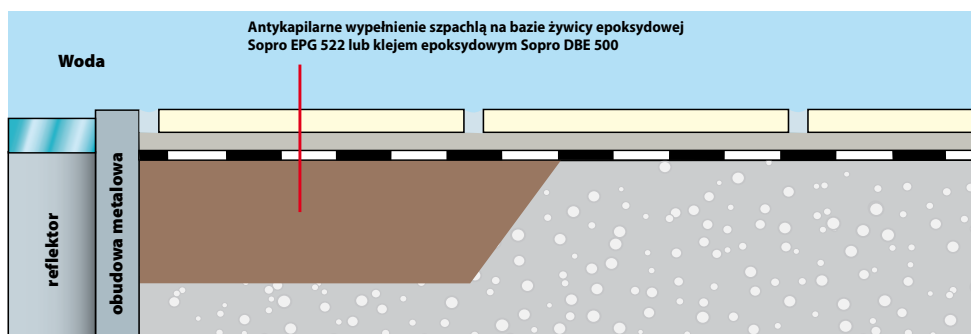
W obszarze przepustów zaleca się wykonanie wypełnień antykapilarnych o szerokości 5-10 cm i głębokości 2-5 cm, w celu zminimalizowania uszkodzeń na skutek ciśnienia wody.



Łatwa penetracja wody w betonie wodoszczelnym i początek korozji podpowierzchniowej.



Korozja podpowierzchniowa, penetracja wody pod uszczelnieniem i wynikające z tego odspojenie uszczelnienia wraz z okładziną.



Dzięki zastosowaniu antykapilarnego wypełnienia, penetracja wody w betonie wodoszczelnym zostaje powstrzymana, nie dopuszczając tym samym do powstawania korozji podpowierzchniowej.

Przepust doszczelniony i zaszpachlowany



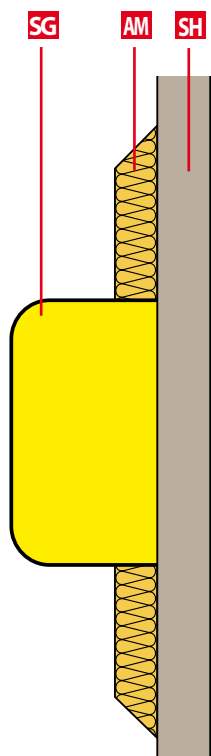
Obudowa reflektora zaszpachlowana antykapilarnie przy użyciu Sopro DBE 500.



Przepust podłogowy wypełniony antykapilarną mieszanką preparatu epoksydowego Sopro EPG 522 i piasku kwarcowego Sopro QS.

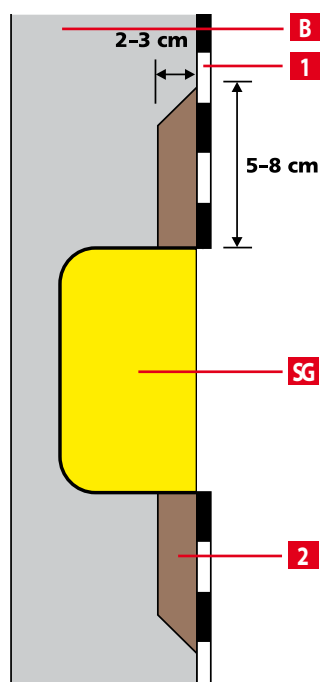
Rozwiązania szczegółowe: przepusty

Reflektor Krok 1



Szalunek - stan surowy

Reflektor Krok 2



Zagłębienie ze szpachlą antykapilarną

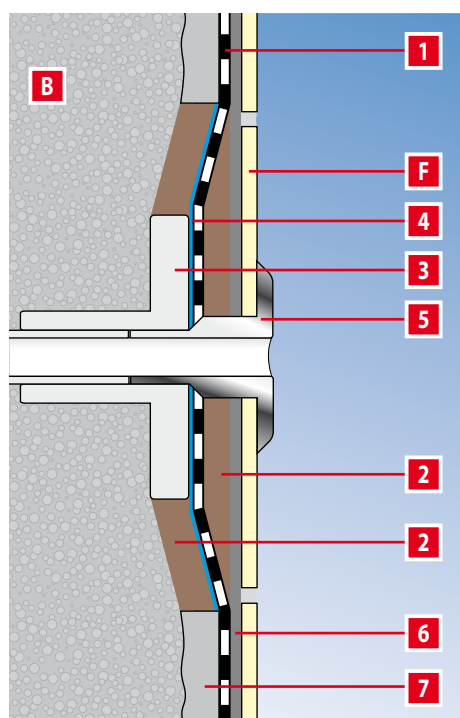


Drewno jako materiał tymczasowo wypełniający w ścianie niecki basenowej, do późniejszego antykapilarnego wypełnienia klejem epoksydowym.



Zagłębienie wokół reflektora wykute pod wypełnienie antykapilarne

Przepust z kołnierzem z PCV lub stali nierdzewnej



- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523** (2 warstwy) wzmocnione siatką zbrojącą **Sopro KDA 662**
- 2** szpachla antykapilarna na bazie żywicy reaktywnej (**Sopro DBE 500**)
- 3** obudowa z PCV/stali nierdzewnej
- 4** preparat epoksydowy **Sopro EPG 522** z posypką z piasku kwarcowego **Sopro QS**
- 5** pokrywa dyszy

- 6** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 7** tynk do wyrównania nierówności (**Sopro RAM 3®**)
- F** płytki
- B** beton
- AM** materiał wypełniający (drewno/styropian)
- SG** obudowa reflektora
- SH** szalunek



Otwór wokół reflektora zaszpachlowany antykapilarną zaprawą na bazie żywicy reaktywnej

Rozwiązania szczegółowe: przepusty

Reflektor

Przy modernizacji basenów stare, zamontowane w niecce basenowej obudowy reflektorów są często ponownie wykorzystywane. Zależnie od producenta, mogą być zmodyfikowane poprzez dokręcenie szerokiego kołnierza.



Wbudowany reflektor wyposażony jest tylko w kilkumilimetrowy kołnierz.



Do obudowy reflektora montuje się szeroki kołnierz, na który można nanieść uszczelnienie zespolone.

Wbudowanie/uszczelnienie

W obszarze przepustów (reflektor) uszczelnienie zespolone jest wzmocnione siatką zbrojącą.



1 Powierzchnia kołnierza powinna być pozbawiona olejów i zatluszczeń.



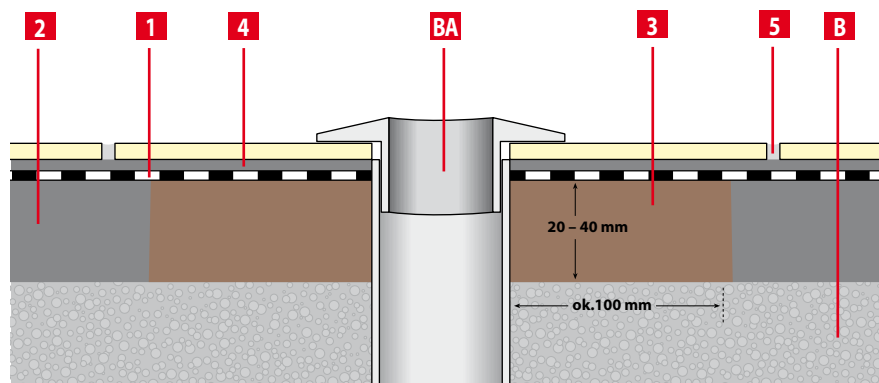
2 Ułożenie kawałka siatki zbrojącej w pierwszą warstwę uszczelnienia zespolonego.



3 Obróbka całej powierzchni z użyciem uszczelnienia zespolonego.

Rozwiązania szczegółowe: przepusty

Przepust w podłodze



- | | |
|---|--|
| 1 uszczelnienie zespolone Sopro DSF® 523 | 5 fuga wysokowytrzymała SoproDur® HF |
| 2 jastrych związany z podłożem | B beton |
| 3 wypełnienie antykapilarne – preparatem epoksydowym Sopro EPG 522 z piaskiem kwarcowym Sopro QS | BA odpływ podłogowy |
| 4 wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa Sopro No.1 400 | FL kołnierz |

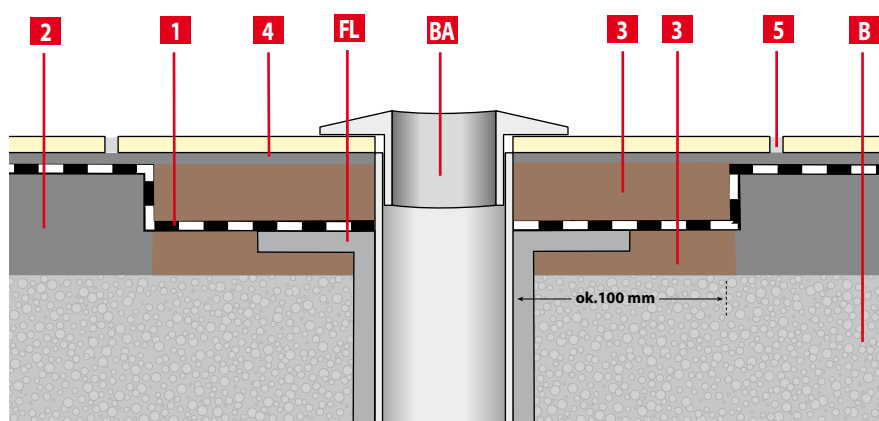


Miejsce na wypełnienie zaprawą klejową antykapilarną.

Uwaga:

Jeżeli na dnie niecki basenowej nie będzie nanoszona warstwa jastrychu zespolonego, to na etapie piaskowania betonu wokół odpływu, należy wykuć pierścień do zalania zaprawą epoksydową.

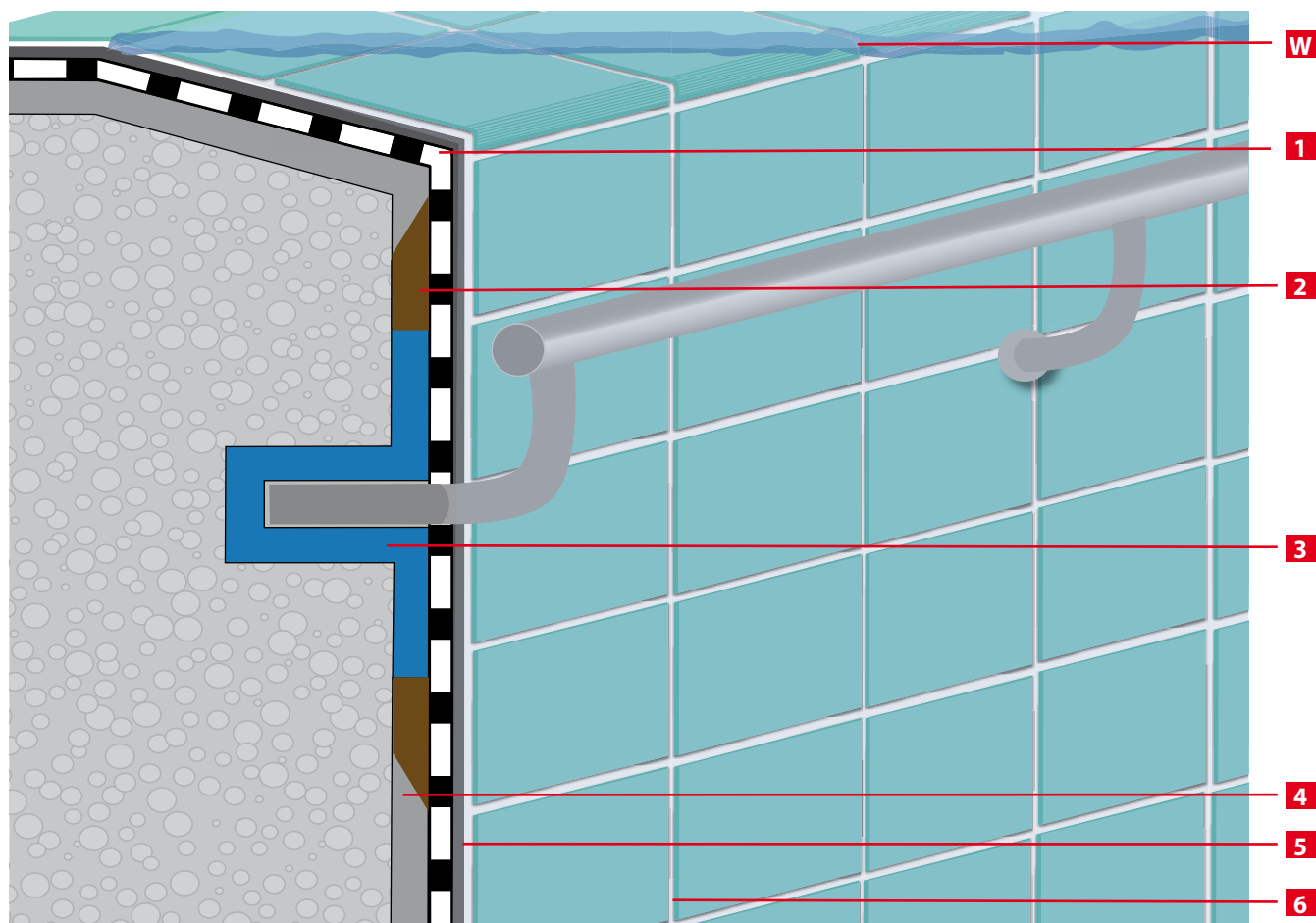
Przepust podłogowy dwupłaszczowy



Wypełnienie antykapilarne przepustu mieszaną epoksydowo-piaskową (**Sopro EPG 522** zmieszane w proporcji 1:1:1 z **Sopro QS 507** i **Sopro QS 511**).

Rozwiązania szczegółowe: przepusty

Montaż poręczy w strefie podwodnej

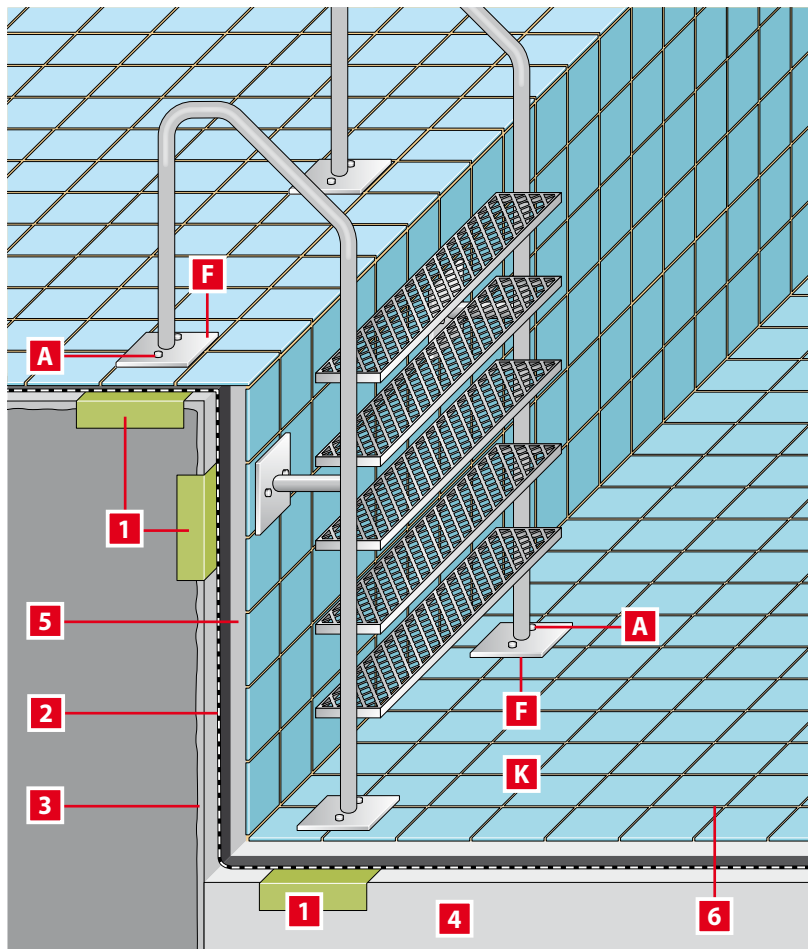


Kołnierz z tuleją, osadzony w niecce basenowej przy użyciu zaprawy epoksydowej.

- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523**
- 2** zaprawa epoksydowa **Sopro DBE 500**
(uszczelnienie antykapilarne)
- 3** tuleja z kołnierzem
- 4** szpachla wyrównawcza / tynk **Sopro RAM 3®**
- 5** wysokoelastyczna zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 6** fuga wysokowytrzymała **SoproDur® HF**
- W** powierzchnia wody

Rozwiązania szczegółowe: przepusty

Wypełnienie antykapilarne zagłębień pozwala później, przy montażu końcowym na niezawodne wbudowanie również elementów instalacji z określoną tolerancją wymiarów.



- 1** antykapilarne wypełnienie zagłębień (**Sopro EPG 522** zmieszany z piaskiem kwarcowym **Sopro QS**)
- 2** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF 523**
- 3** szpachla wyrównująca **Sopro RAM 3®**
- 4** jastrych zespolony (**Sopro Rapidur® B5**)
- 5** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 6** fuga wysokowytrzymała **SoproDur® HF**
- F** płytka mocująca
- A** uszczelniona antykapilarnie kotew
- K** okładzina ceramiczna



Najpierw wbudowane są płytki mocujące, które następnie są uszczelnione. Instalacja mocowań jest możliwa później bez problemów.

Rozwiązania szczegółowe: przepusty

Kołnierz montażowy



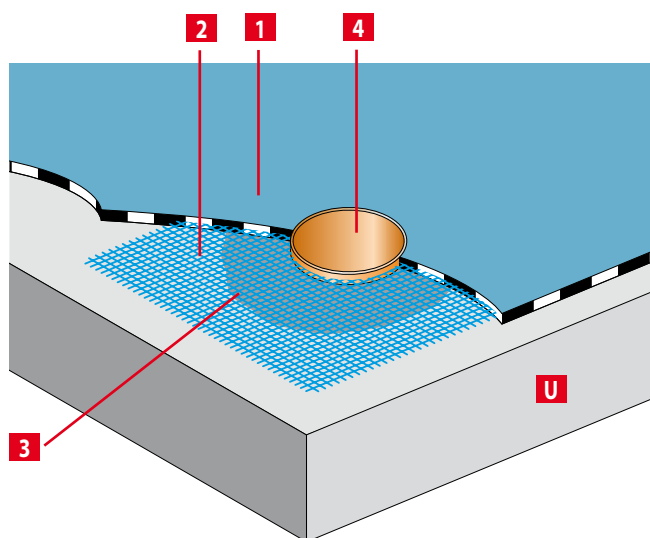
Kołnierz z tworzywa sztucznego (PCV), wolny od tłuszczu i substancji olejowych, mechanicznie zmatowiony, przygotowany do następnych prac.



Sopro EPG 522
Preparat epoksydowy
+
Sopro QS
Piasek kwarcowy



Kołnierz ze stali nierdzewnej, wolny od tłuszczu i substancji olejowych, mechanicznie zmatowiony, przygotowany do następnych prac.



Wzmocnienie uszczelnienia zespolonego siatką z włókna szklanego w strefie odpływu.



Siatka z włókna szklanego wbudowana w uszczelnienie.

- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523**
- 2** wzmocnienie siatką zbrojącą **Sopro KDA 662**
- 3** wypełnienie antykapilarne preparatem epoksydowym **Sopro EPG 522** zmieszany z piaskiem kwarcowym **Sopro QS**
- 4** przepust
- U** podłoże

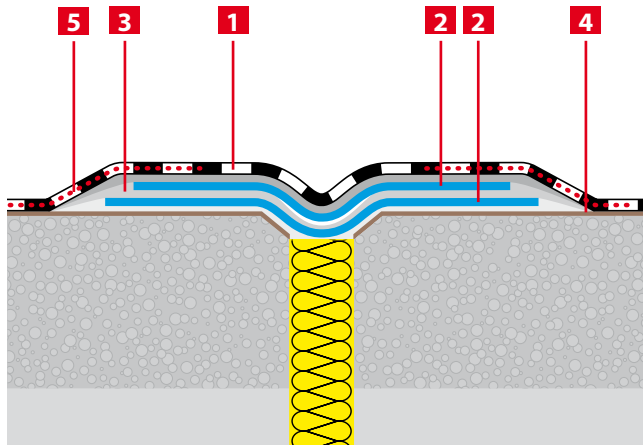
Późniejsze instalacje

Instalacje przeprowadzane na późniejszym etapie (np. w natrys-kach itp.), które uszkadzają uszczelnienie, należy ponownie szczel-nie zamknąć np. kotwami chemicznymi. Tym sposobem nie należy się jednak posługiwać w obszarach podwodnych.



Rozwiązania szczegółowe: wypełnianie szczelin

Szczelina dylatacyjna



Uszczelnienie dylatacji konstrukcyjnej dwoma warstwami taśmy uszczelniającej, zatopionej w uszczelnieniu na bazie żywicy reaktywnej **Sopro PU-FD**.



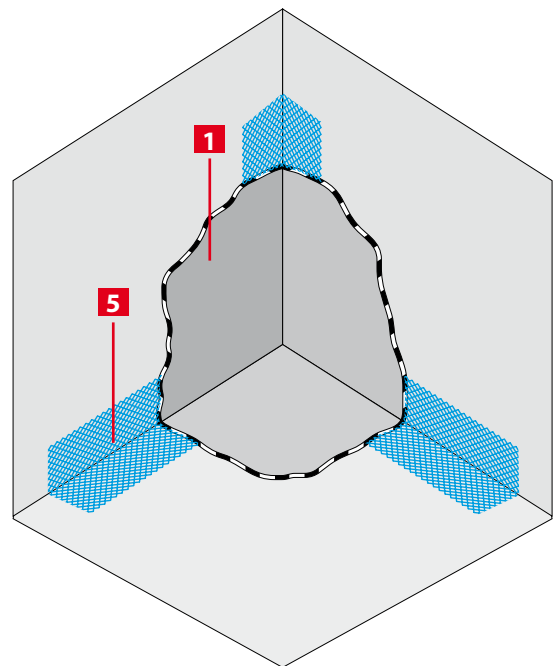
Dylatacja konstrukcyjna z dwoma warstwami taśmy uszczelniającej, zatopionej w elastycznej powłoce uszczelniającej **Sopro PU-FD**, następnie pokryta właściwym uszczelnieniem zespolonym.

Narożniki monolityczne

Wewnątrz niecki w narożach oraz na styku ściany i podłogi nie wymagane są taśmy uszczelniające. Uszczelnienie jest w tym przypadku wzmocnione jedynie paskiem siatki zbrojącej.



Naroża monolityczne.



Uszczelnienie zespolone w obszarach narożnych wzmocnione w pierwszej warstwie siatką z włókna szklanego.

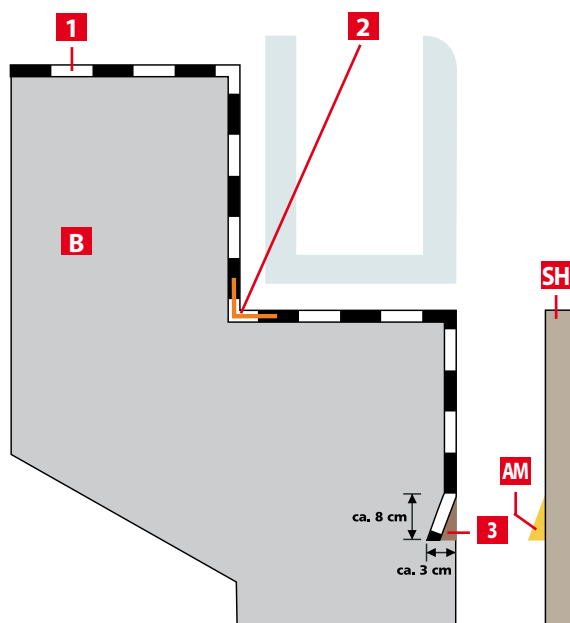
- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523**
- 2** taśma uszczelniająca **Sopro DBF 638**
- 3** uszczelnienie na bazie żywicy reaktywnej **Sopro PU-FD**
- 4** podkład gruntujący na bazie żywicy reaktywnej **Sopro EPG 522**
- 5** siatka zbrojąca **Sopro KDA 662**

Rozwiązania szczegółowe: połączenie uszczelnienia zespolonego z betonem wodoszczelnym

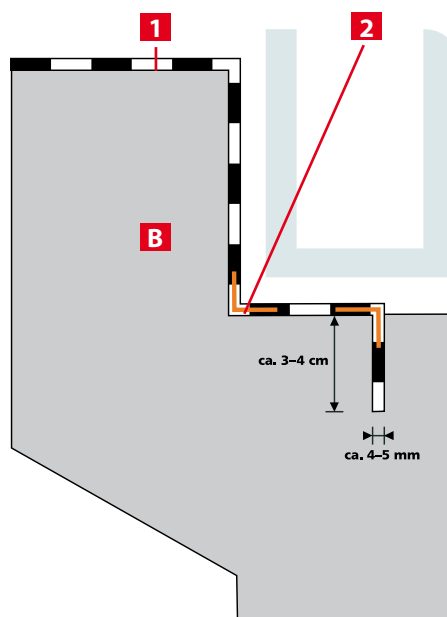
Renowacja i budowa nowego obiektu

Jeżeli nie jest przewidziane wykonanie kompletnego uszczelnienia niecki wykonanej z betonu wodoszczelnego, mimo to należy wykonać połączenie uszczelnienia zespolonego zastosowanego na główce niecki z powierzchnią betonu. Aby uniknąć korozji podpowierzchniowych, należy wykonać wyźłobienie w betonie przeznaczone pod uszczelnienie.

Nowy obiekt: uszczelnienie z wyźłobieniem, wykonane techniką szalunkową



Renowacja: zakończenie uszczelnienia



- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523**
- 2** siatka zbrojąca **Sopro KDA 662**
- 3** wypełnienie antykapilarne – mieszanka preparatu epoksydowego **Sopro EPG 522** i piasku kwarcowego **Sopro QS** lub klej epoksydowy **Sopro DBE 500**

- AM** materiał wypełniający (drewno/styropian)
- B** beton
- SH** szalunek



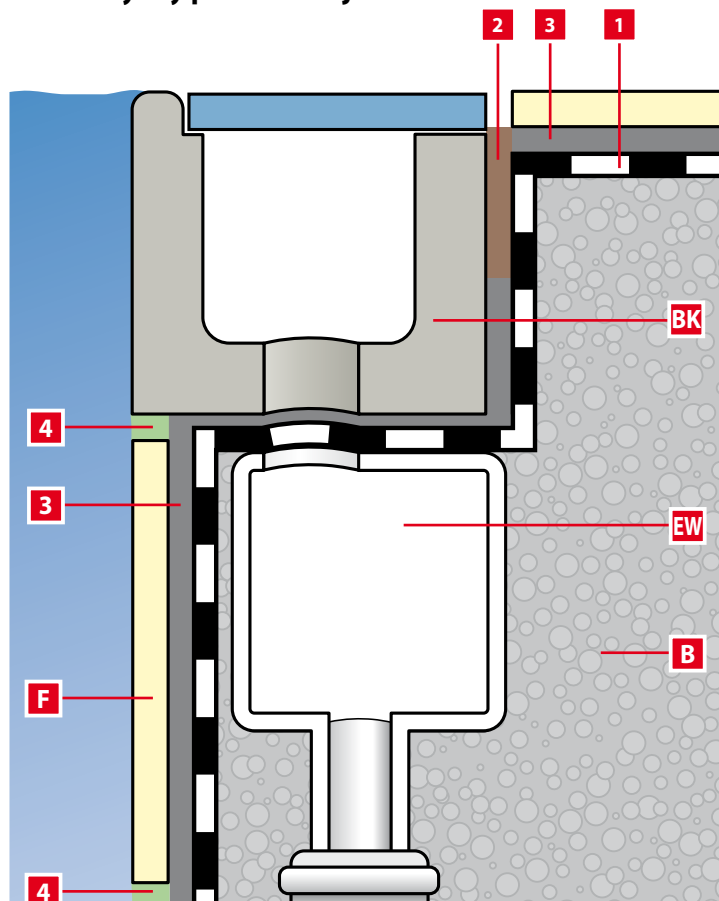
Wyźłobienie wykonane w stanie surowym.



Wyźłobienie w niecce basenowej do uszczelnienia na powierzchni niecki.

Rozwiązania szczegółowe: przepusty

Montaż rynny przelewowej



Skrzynka odpływowa musi mniej więcej pokrywać się z kształtką przelewową, w przeciwnym razie z powodu niewłaściwego wiercenia może dojść do problemów ze szczelnością.

- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523**
- 2** fuga antykapilarna (**Sopro EPG 522** zmieszane w proporcji 1:1:1 z **Sopro QS 507** i **Sopro QS 511**).
Uwaga: w zależności od kształtu basenu może być przydatne zastosowanie elastycznego materiału **Sopro PU-FD 571**.
- 3** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No. 1 400**

- 4** fuga wysokowytrzymała **SoproDur® HF**
- EW** skrzynka odpływowa
- B** beton
- F** płytki
- BK** kształtka przelewowa



Zabetonowana w stanie surowym skrzynka odpływowa do późniejszego montażu rynny przelewowej.



Skrzynka odpływowa pokryta żywicą reaktywną i siatką.

Rozwiązania szczegółowe: ciągłość uszczelnienia

Połączenie uszczelnień zespolonych z nieką stalową

Ze względu na różnorodność konstrukcji nieek basenowych i stosowanie różnych materiałów budowlanych przy wykonywaniu basenów, konieczne jest w projekcie budowlanym rozwiązanie połączenia uszczelnień zespolonych z nieką basenu. Oznacza to, że powierzchnie okołobasenowe są zwykle okładane płytkami ceramicznymi na uszczelnieniu zespolonym, które z kolei musi być trwale połączone z nieką ze stali nierdzewnej.

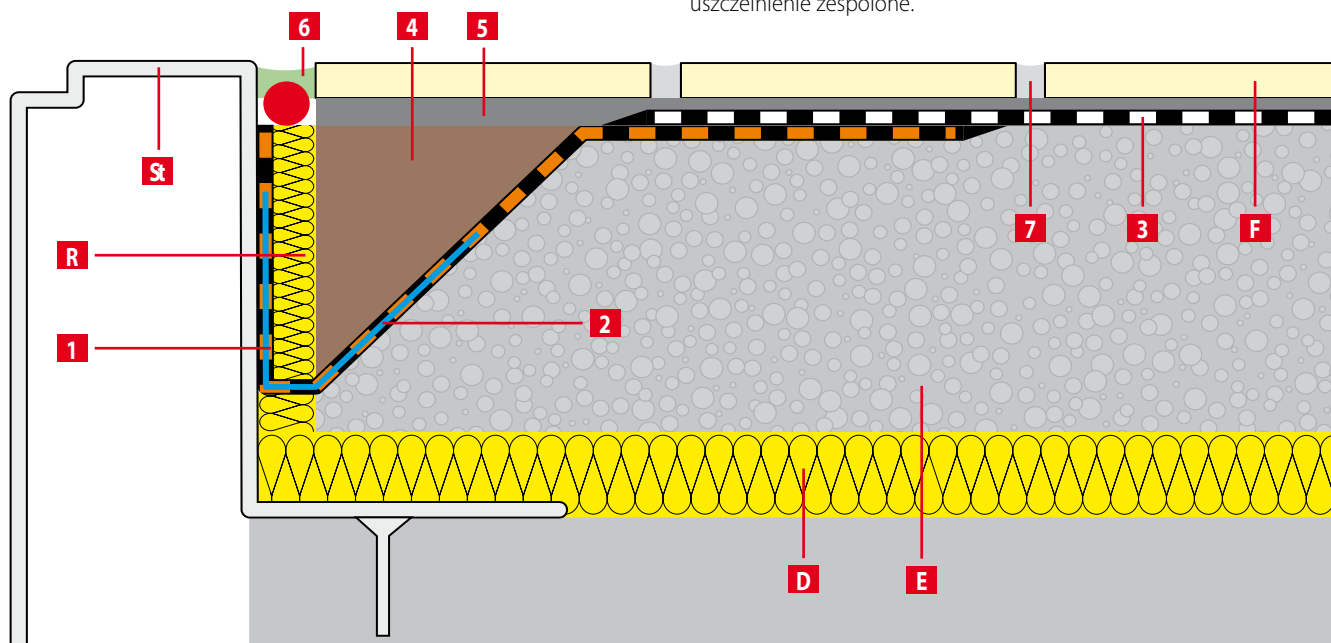
Bardzo ważne jest, aby nieka posiadała odpowiedni kołnierz, który można połączyć uszczelnieniem zespolonym.

Ze uwagi na różne kształty nieek i konstrukcje podłogowe w basenach zostały wypracowane szczegółowe rozwiązania.



Nieka ze stali nierdzewnej z szerokim kołnierzem, na który nanosi się uszczelnienie zespolone.

Połączenie nieki stalowej z jastrychem pływającym



- 1** uszczelnienie na bazie żywicy reaktywnej **Sopro PU-FD**
- 2** taśma uszczelniająca **Sopro FDB 524**
- 3** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 523**
- 4** wypełnienie antykapilarne z żywicy **Sopro EPG 522** i piasku kwarcowego **Sopro QS**
- 5** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 6** fuga trwale elastyczna **SoproDur® HF-D 817**

- 7** fuga wysokowytrzymała **SoproDur® HF 8** lub **SoproDur® HF 30**
- E** jastrych np. **Sopro Rapidur® B5**
- F** płytka
- St** nieka stalowa
- D** izolacja termiczna
- R** dylatacja brzegowa

Układanie mozaiki

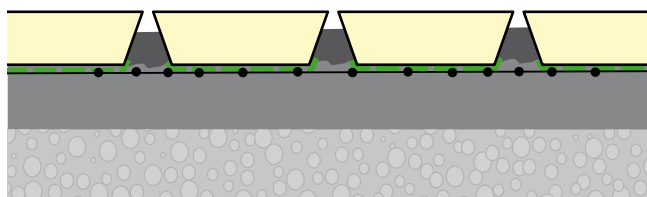
Mozaika/mozaika szklana w strefach podwodnych lub obszarach trwale wilgotnych

Na rynku dostępny jest szeroki asortyment mozaiki, która oferowana jest do wykończenia powierzchni basenów kąpielowych oraz obiektów odnowy biologicznej. Oferowane mozaiki dają możliwość opracowania nieograniczonych kolorowych projektów, z drugiej strony pozwalają na bezproblemowe układanie niemal wszystkich kształtów z małych elementów.

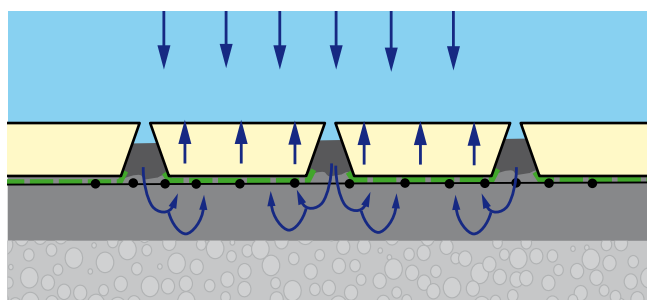
Mozaika produkowana jest z różnorodnych materiałów (kamień naturalny, ceramika, szkło itp.). Dla wszystkich rodzajów równie ważne jest, aby mozaika układana w strefach podwodnych lub obszarach trwale wilgotnych na spodniej stronie nie była naklejona na siatkę (z papieru lub z tworzywa sztucznego).

Praktyka pokazała, że stosowany przez producentów klej do mocowania elementów mozaiki często nie jest wodoodporny i w ten sposób poszczególne elementy tracą przyczepność do siatki, a miejscami mogą wypadać.

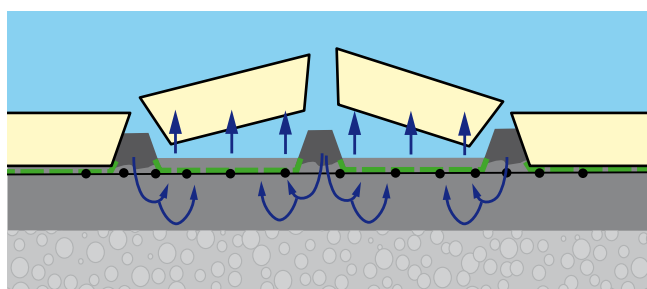
Z powyższych przyczyn dla obszarów podwodnych stosowana jest mozaika zamocowana na papierze lub folii na przedniej stronie. Ma to tę zaletę, że zaprawa klejowa może tworzyć optymalne zespolenie z całą powierzchnią elementu mozaiki.



Mozaika przymocowana na siatce na spodniej stronie.



Woda wnika w głąb i rozpuszcza klej mocujący elementy mozaiki.



Elementy mozaiki tracą przyczepność i odrywają się od łączącej siatki.

Jeżeli do prac wykończeniowych zostanie użyta mozaika szklana, należy na etapie projektowania zwrócić uwagę na to, że tego rodzaju okładzina powinna być ułożona na klejach reaktywnych lub na zaprawie hydraulicznie wiążącej, wzbogaconej dyspersją uelastyczniającą **Sopro FD 447**. Wynika to ze specyficznej powierzchni, jaką tworzy szkło. Ewentualne plusy i minusy zastosowania tego rodzaju materiału okładzinowego można wyjaśnić podczas konsultacji technicznej. Aby zapobiec nieestetycznemu zjawisku prześwitywania warstwy grzebieniowej przez mozaikę, przed jej ułożeniem zaprawę należy wygładzić.

Uwaga: mozaiki nie należy, zgodnie z wymaganiami powierzchni wykonanej z betonu wodoszczelnego, układać metodą kombinowaną.



Sopro No. 1 996

Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa biała



10% Sopro FD 447

Dyspersja
uelastyczniająca

lub



Sopro FEP

Fuga epoksydowa
do klejenia i spoinowania

Wybór systemu uszczelnienia

Wybór właściwego systemu uszczelnienia zależy od stosowanej w basenie wody i stopnia jej agresywności. Na podstawie przeprowadzonych analiz wody zaleca się systemy cementowe lub systemy na bazie żywic reaktywnych. Jeżeli z analizy wody wynika, że zastosowany zostanie system cementowy, jego konstrukcja wygląda następująco:

1. System cementowy

- szpachla wyrównawcza, modelująca
- podkład gruntujący
- uszczelnienie zespolone
- zaprawa klejowa
- zaprawa fugowa



Uwaga: przy zastosowaniu **Sopro TDS 823** napełnienie basenu wodą jest możliwe już po 3 dniach!

Sposób użycia: system cementowy



- 1** Nakładanie elastycznej zaprawy uszczelniającej **Sopro DSF® 523** w co najmniej dwóch warstwach metodą natryskową.



- 2** Niecka basenowa uszczelniona elastyczną zaprawą uszczelniającą **Sopro DSF® 523** przed próbą wodną.



- 3** Po wykonanej próbie wodnej klejenie płytek wysokoelastyczną zaprawą klejową **Sopro No.1 400**, metodą kombinowaną.



- 4** Fugowanie okładziny wysokowytrzymałą fugą **SoproDur® HF 8**.

Wybór systemu uszczelnienia

Cementowy system materiałów
do basenu

Zalecenia



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa
(warstwa kontaktowa)



Sopro RAM 3°
Szpachla
wyrównawcza
i renowacyjna



Sopro GD 749
Podkład gruntujący do
podłoży chłonnych



Sopro GD 749
Podkład gruntujący do
podłoży chłonnych



Sopro DSF® 523
Zaprawa uszczelniająca
elastyczna jednoskładnikowa



Sopro TDS 823
Szybkowiążąca, dwuskładnikowa,
elastyczna, cementowa, zaprawa
uszczelniająca



Sopro DSF® 423
Zaprawa uszczelniająca ela-
styczna dwuskładnikowa



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa do płyt
wielkoformatowych



SoproDur® HF 8
Fuga wąska 2-8 mm
- wysokowytrzymała



SoproDur® HF 30
Fuga szeroka 3-30 mm
- wysokowytrzymała

Wybór systemu uszczelnienia

Jeżeli analiza wody wykaże, że zawiera ona szkodliwe dla betonu, agresywne substancje, dalsze prace okładzinowe należy prowadzić przy użyciu systemu zapraw na bazie żywic reaktywnych.

2. System na bazie żywic reaktywnych

- szpachla wyrównawcza, modelująca
- podkład gruntujący
- uszczelnienie zespolone
- zaprawa klejowa
- zaprawa fugowa



Sposób użycia żywic reaktywnych

System uszczelnienia na bazie żywic reaktywnych składa się z warstwy gruntującej i powłoki uszczelnienia. Aby właściwie wykonać prace z żywicami reaktywnymi, minimalna temperatura na budowie musi wynosić $+10^{\circ}\text{C}$. Należy na to zwrócić szczególną uwagę na budowach prowadzonych w okresie zimowym.

Aby zapewnić prawidłowe wykonanie uszczelnienia, najpierw należy zmierzyć temperaturę uszczelnianego podłoża, wilgotność i temperaturę powietrza, by wyznaczyć temperaturę punktu rosy. Zapobiega się w ten sposób aplikowaniu uszczelnienia w czasie, gdy może kondensować się para wodna, która obniżyłaby przyczepność żywicy do podłoża.

Wyznaczenie punktu rosy

Definicja punktu rosy:

Temperatura punktu rosy to temperatura, w której następuje największe nasycenie powietrza parą wodną. Gdy temperatura spada poniżej punktu rosy, następuje kondensacja pary wodnej (mgła).

Ilość wchłoniętej przez powietrze pary wodnej zależy od temperatury.

Wynika z tego, że ciepłe powietrze zawiera więcej pary wodnej niż zimne.

Ustalanie temperatury punktu rosy:

- zmierzyć temperaturę powietrza
- zmierzyć względną wilgotność powietrza
- zmierzyć temperaturę podłoża
- na podstawie tabeli odczytać temperaturę punktu rosy



Pomiar temperatury powietrza i wilgotności względnej.

Wyznaczanie punktu rosy

Temperatura powietrza	Temperatura punktu rosy w °C przy względnej wilgotności powietrza wynoszącej										
(°C)	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
2	-7,77	-6,56	-5,43	-4,40	-3,16	-2,48	-1,77	-0,98	-0,26	+4,47	+1,20
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	+0,85	+1,86	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	+0,67	+1,80	+2,83	+3,82	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10	-1,26	+0,02	+1,31	+2,53	+3,74	+4,79	+5,82	+6,79	+7,65	+8,45	+9,31
12	+0,35	+1,84	+3,19	+4,49	+5,63	+6,74	+7,75	+8,69	+9,60	+10,48	+11,33
14	+2,20	+3,76	+5,10	+6,40	+7,58	+8,67	+9,70	+10,71	+11,64	12,55	+13,36
15	+3,12	+4,65	+6,07	+7,36	+8,52	+9,63	+10,70	+11,69	+12,62	+13,52	+14,34
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	+13,52	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,48	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,40	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,86	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,69	21,44	23,71	23,94	25,11	26,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11
45	30,29	32,17	33,86	35,38	36,85	38,24	39,54	40,74	41,87	42,97	44,03
50	34,76	36,63	38,46	40,09	41,58	42,99	44,33	45,55	46,75	47,90	48,98

Przykład 1:

Temperatura powietrza: (zmierzyć) +10°C
 Względna wilgotność powietrza: (zmierzyć) 70 %
 Temperatura podłoża: (zmierzyć) +9°C
 Temperatura punktu rosy: (odczytać) +4,8°C
 Gdy temperatura podłoża jest co najmniej o +3°C
 wyższa od temperatury punktu rosy: ➡ 7,8°C < 9°C

Stosowanie jest możliwe!

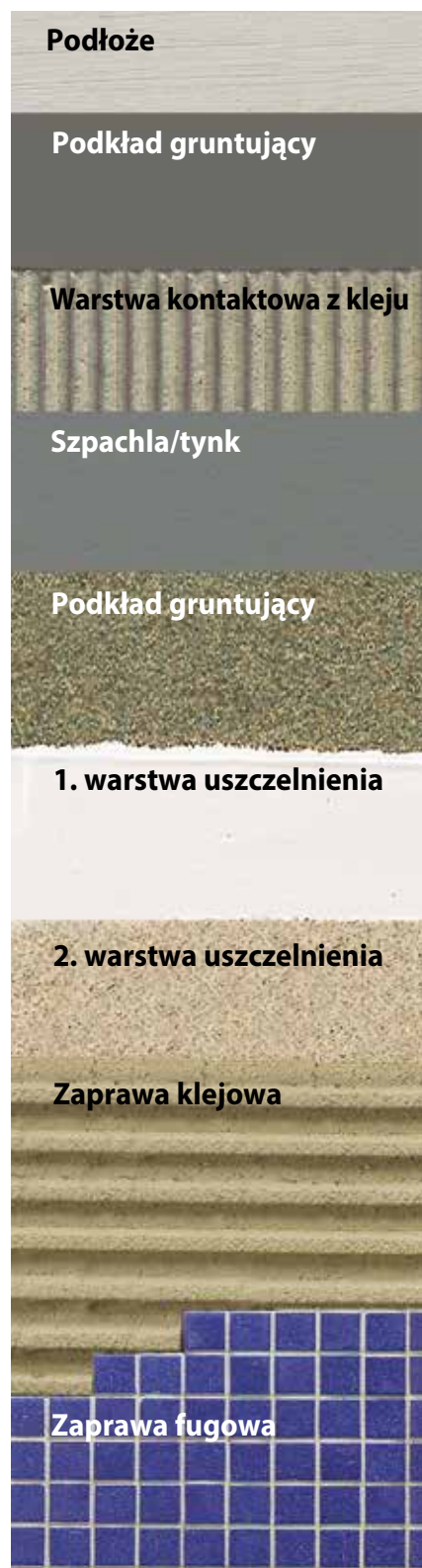
Przykład 2:

Temperatura powietrza: (zmierzyć) +27°C
 Względna wilgotność powietrza: (zmierzyć) 75 %
 Temperatura podłoża: (zmierzyć) +22°C
 Temperatura punktu rosy: (odczytać) +22,2°C
 Gdy temperatura podłoża jest co najmniej o +3°C
 wyższa od temperatury punktu rosy: ➡ 25,2°C > 22°C

Stosowanie nie jest możliwe!

Wybór systemu uszczelnienia

System na bazie żywic reaktywnych
(baseny termalne i solankowe)



Zalecenia



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa
(warstwa kontaktowa)



Sopro GD 749
Podkład gruntujący do
podłoży chłonnych



Sopro RAM 3®
Szpachla wyrównawcza
i renowacyjna



Sopro EPG 522
Preparat epoksydowy



Sopro QS 511
Piasek kwarcowy
(0,4 - 0,8 mm)



Sopro PU-FD 570 i 571
Elastyczna powłoka
uszczelniająca do ścian
i elastyczna powłoka
uszczelniająca do podłóg



Sopro KDA 662
Siatka zbrojąca



Sopro DBE 500
Klej epoksydowy



Sopro FEP
Fuga epoksydowa



Sopro FEP
Fuga epoksydowa
wąska, specjalna

Sposób wykonania: system na bazie żywic reaktywnych

Przed pracami uszczelniającymi należy wyrównać wszystkie powierzchnie, sfazować krawędzie i zszyc rysy.



1 Gruntowanie powierzchni przy użyciu preparatu epoksydowego **Sopro EPG 522**. Zużycie zależy od chłonności podłoża.



2 Wykonywanie posypki z piasku kwarcowego **Sopro QS** na świeżej warstwie preparatu epoksydowego **Sopro EPG 522**.



3 Obróbka suchej powierzchni z posypką przy użyciu kształtki korundowej.



4 Wklejenie siatki z włókna szklanego w uszczelnienie zespolone w obszarze podwodnym.



5 Dokładne wymieszanie elastycznej powłoki uszczelniającej **Sopro PU-FD**.



6 Uszczelnianie powierzchni niecki basenowej przy użyciu elastycznej powłoki uszczelniającej **Sopro PU-FD**.

Sposób wykonania: system na bazie żywic reaktywnych



7 Uszczelnianie podłogi przy użyciu **Sopro PU-FD 571**.



8 Wykonywanie posypki z piasku kwarcowego **Sopro QS** na **Sopro PU-FD 570**.



9 Kontrola łącznej grubości uszczelnienia zespolonego.



10 Próba wodna (minimum 14 dni).

Uwaga:

Wszystkie materiały na bazie żywic reaktywnych należy dokładnie wymieszać. Po wstępnym mieszaniu materiał należy przelać do nowego pojemnika i ponownie wymieszać.

Szczególnie podczas stosowania uszczelnienia poliuretanowego **Sopro PU-FD** należy zwrócić szczególną uwagę, aby odstęp czasowy między pierwszym a drugim nanoszeniem wyniósł maksymalnie 12-36 godzin.

	Strona
5 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłożach krytycznych	157
5.1 Odcinanie podłoży krytycznych	159
Podłoża drewniane	159
Konstrukcje betonowe	165
5.2 Izolacja akustyczna podłóg	169
5.3 Elektryczne maty grzewcze	175
5.4 Warstwy rozdzielające obciążenia	179
5.5 Podłoża krytyczne	181

Podstawy

Bardzo często na etapie prac remontowych (renowacja obiektów istniejących), rzadziej w przypadku nowych budowli, spotyka się podłoża, na których bez podjęcia dodatkowych zabiegów nie jest możliwe ułożenie płytek.

Niejednokrotnie problemy pojawiają się w trakcie prac rewitalizacyjnych, po odsłonięciu starych ścian i podłóg, co nie zostało przewidziane w fazie projektowania. Podłoża krytyczne spotyka się nie tylko w procesie renowacji, ale również w nowym budownictwie ze względu na naturalne skurcze i pęcznienie materiałów budowlanych.

Wykonawca spotyka się z problemem podłoża krytycznego z reguły dopiero na miejscu budowy. Problemy te wiążą się z koniecznością wykonania trwałej, sztywnej i relatywnie cienkiej okładziny z płytek ceramicznych lub kamienia naturalnego na podłożu niestabilnym.

Dla niezawodnego ułożenia okładziny ceramicznej lub kamiennej na podłożach krytycznych (podłogi drewniane, podłoża mieszane itp.) najważniejsze jest oddzielenie okładziny wierzchniej od podłoża za pomocą warstwy, która będzie mogła skompensować naprężenia.

Sopro FDP 558 to izolacyjna płyta poliestrowa, produkowana w czterech grubościach 2, 4, 9 i 12 mm. Może być stosowana do likwidowania naprężeń na podłożach krytycznych oraz jako izolacja termiczna i akustyczna. Poprawia również wytrzymałość na zginanie całej konstrukcji.

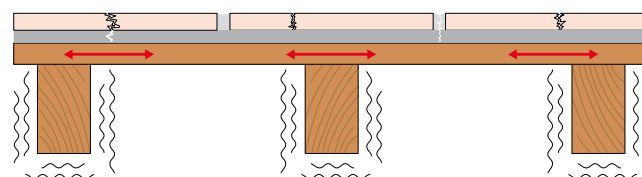
Do zastosowania przy podwyższonych wymaganiach w zakresie izolacji akustycznej nadaje się mata wygłuszająco-odcinająca **Sopro TEB 664**. Mata zapewnia niską, 3 mm wysokość nadbudowy.

Poza funkcją poprawy izolacji akustycznej, mata **Sopro TEB 664** nadaje się również jako warstwa odcinająca na krytyczne podłoża oraz poprawiająca izolację cieplną. Szczególnym obszarem zastosowań są konstrukcje schodów w budownictwie wielokondygnacyjnym.



Remonty starych budowli.

Bezpośrednie układanie płytek i płyt na odkształcalnych podłożach. Powstają pęknięcia w obszarze płytek i fug.



Podłoga z desek jako podłoże pod płytki ceramiczne.

Płyta izolacyjna / mata wygłuszająco-odcinająca



Sopro FDP 558
Płyta izolacyjna



Sopro TEB 664
Mata wygłuszająco-odcinająca

Dane techniczne

	Sopro FDP 558 Płyta izolacyjna				Sopro TEB 664 Mata wygłuszająco-odcinająca
Skład	Płyta z włókien poliestrowych wytwarzana na bazie żywic syntetycznych, prasowana i kaszerowana flizeliną, odporna na zbutwienie				Mata z granulatu gumowego, pochodzącego z recyklingu, do poprawy izolacji akustycznej w przypadku bardzo niskiej wysokości nadbudowy pod okładzinami ceramicznymi.
Grubość	2 mm płyta odcinająca	4 mm płyta odcinająca	9 mm uniwersalna płyta izolacyjna podkładowa	12 mm uniwersalna płyta izolacyjna podkładowa	3 mm mata wygłuszająco-odcinająca
Wymiary płyt	100 cm × 60 cm	100 cm × 60 cm	100 cm × 60 cm	100 cm × 60 cm	1 m × 10 m (rolka)
Ciężar	ca. 2,9 kg/m ²	ca. 2,9 kg/m ²	ca. 6,3 kg/m ²	ca. 10,5 kg/m ²	ca. 3,1 kg/m ²
Ilość w paczce i na palecie	karton: 30 płyt = 9 m ² paleta: 300 płyt = 180 m ²	karton: 15 płyt = 9 m ² paleta: 200 płyt = 120 m ²	karton: 10 płyt = 6 m ² paleta: 100 płyt = 60 m ²	karton: 7 płyt = 4,2 m ² paleta: 80 płyt = 48 m ²	1 rolka = 10 m ²
Redukcja akustyczna	do 8 dB* (razem z płytkami)*	do 10 dB* (razem z płytkami)*	do 10 dB* (razem z płytkami)*	do 10 dB* (razem z płytkami)*	do 17 dB* (razem z płytkami)*
Izolacja cieplna	0,0511 W/mK	0,0954 W/mK	0,0950 W/mK	0,0944 W/mK	0,075 W/mK
Opór przenikalności cieplnej	0,039 m ² K/W	0,042 m ² K/W	0,095 m ² K/W	0,127 m ² K/W	0,04 m ² K/W
Szywność dynamiczna	–	–	614 MN/m ³	439 MN/m ³	–
Gęstość strumienia dyfuzji pary wodnej	21,2 g/m ² d	21,2 g/m ² d	11,3 g/m ² d	19,1 g/m ² d	–
Reakcja na ogień DIN EN 13 501-1	Klasa E	Klasa E	Klasa E	Klasa E	Klasa E _{fl}

* wyniki testów wg normy EN DIN ISO 140-8 są orientacyjne

Odcinanie podłoży krytycznych

Podłoża drewniane

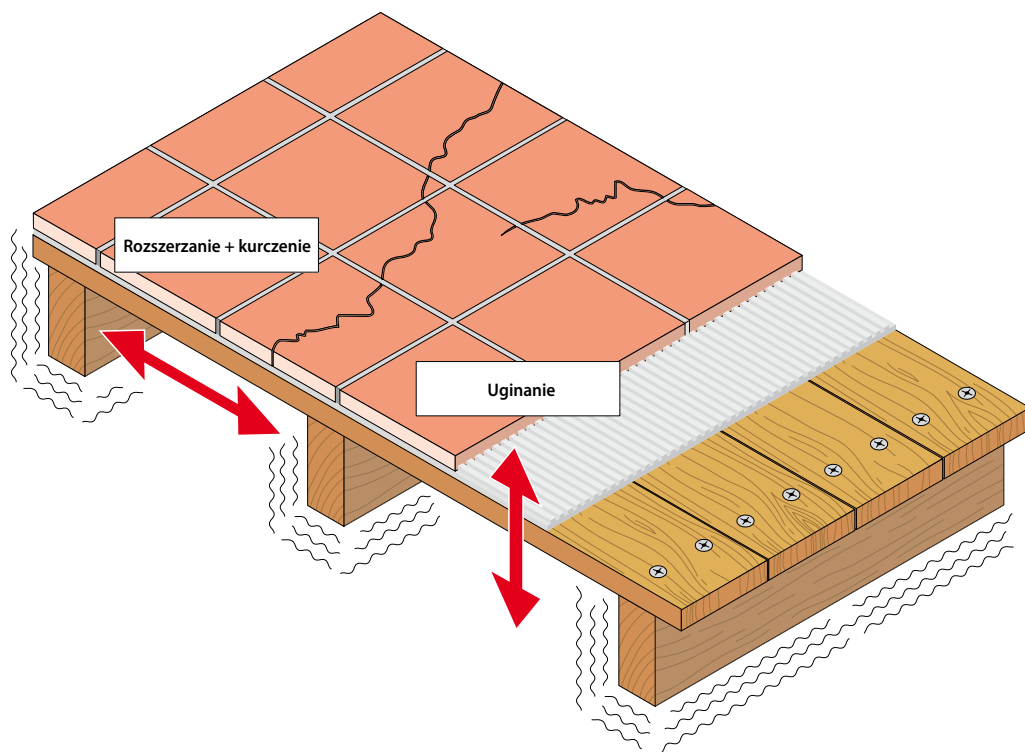
Jeśli podłoża są niestabilne lub mają tendencję do odkształcania się, sztywne okładziny należy od nich oddzielić. Następstwem bezpośredniego ułożenia płytek na krytycznym podłożu mogą być pęknięcia przeniesione na powierzchnię okładziny lub jej odspojenie.



Pęknięcia w okładzinie w obszarze styku płyt wiórowych, spowodowane przez drgania (np. pralki).



Pęknięcia i uszkodzenia płytek, spowodowane ich ułożeniem bezpośrednio na podłodze z desek drewnianych.



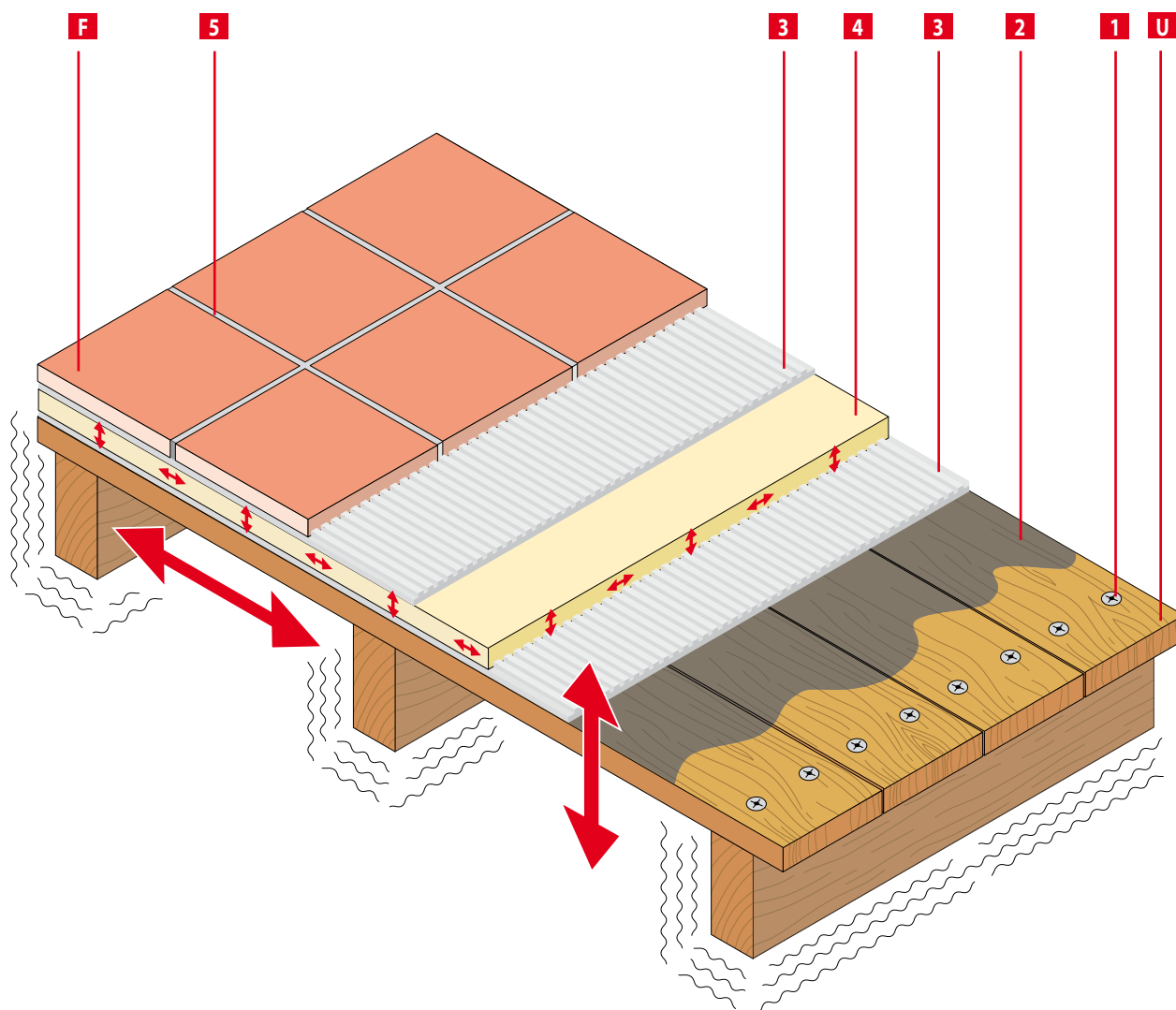
Przeniesienie naprężeń bezpośrednio z podłoża na sztywną okładziną, w rezultacie uszkodzenie okładziny.

5.1 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłożach krytycznych

Odcinanie podłoży krytycznych

Podłoża drewniane

Okładziny ceramiczne i kamienne w całości (zafugowane) zachowują się jak płyta szklana, która nie ma zdolności do redukowania naprężeń i odkształceń. Tego typu odkształcenia muszą być kompensowane przez warstwę oddzielającą. Zastosowanie płyt izolacyjnych **Sopro FDP 558** powoduje odcięcie podłoża od okładziny, zwiększa sztywność całego podłoża i likwiduje występujące naprężenia i odkształcenia.



Warstwa odcinająca (płyta **Sopro FDP 558**) przejmuje naprężenia w kierunku pionowym i poziomym, działa jak amortyzator i łożysko.

- | | |
|--|--|
| 1 mocowanie desek do konstrukcji nośnej za pomocą wkrętów do drewna | 4 płyta izolacyjna Sopro FDP 558 |
| 2 gruntowanie preparatem do podłoży niechłonnych i drewnianych Sopro HPS 673 | 5 fuga elastyczna Sopro FL lub Sopro DF 10® |
| 3 elastyczna zaprawa klejowa cienkowarstwowa Sopro VF XL 413 | F płytka |
| | U podłoże / podłoga z desek |

Odcinanie podłoży krytycznych

Podłoża drewniane



Zalecenia



Sopro HPS 673
Preparat gruntujący do
podłoży niechłonnych



Sopro FAS 551
Szpachla samopoziomu-
jąca do podłoży drewnia-
nych 3-25 mm



Sopro FDP 558
Płyta izolacyjna



**Sopro MG-Flex
MicroGum S2**
Wysokoelastyczna
jednoskładnikowa
zaprawa klejowa



Sopro FKM® XL
Wysokoelastyczna,
super lekka
zaprawa klejowa



Sopro No.1 404
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
szybkowiążąca



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa do płyt
wielkoformatowych



Sopro FL
Fuga szeroka elastyczna
z trasem 2-20 mm



Sopro DF 10®
Design Fuga Flex
1-10 mm

5.1 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłożach krytycznych

Odcinanie podłoży krytycznych

Podłoża drewniane

Praca z płytami izolacyjnymi pod płytki ceramiczne



1 Płytki zostaną ułożone na niestabilnym podłożu drewnianym.



2 Mocowanie desek do konstrukcji nośnej przy pomocy wkrętów do drewna.



3 Podłoże należy sprawdzić pod kątem nierówności. W przypadku ich wystąpienia podłogę wyrównać.



4 Aby samopoziomująca masa szpachlowa, zastosowana przy pracach wyrównawczych, nie wyciekła przez szczeliny podłogi drewnianej, należy wypełnić je akrylem.



5 W miejscach styku ścian i podłogi zamontować taśmy izolacji brzegowej.



6 Na powierzchnię podłogi drewnianej nanieść preparat gruntujący do podłoży niechłonnych **Sopro HPS 673**.

Odcinanie podłoży krytycznych

Podłoża drewniane

Praca z płytami izolacyjnymi pod płytki ceramiczne



7 Szpachlowanie nierówności za pomocą szpachli samopoziomującej **Sopro FAS 551**.



8 Szpachlę **Sopro FAS 551** rozprowadzić i odpowietrzyć przy pomocy walca z kołkami, aby uzyskać równą powierzchnię podłoża.



9 Jeśli podłoże drewniane jest równe, bezpośrednio na preparat gruntujący **Sopro HPS 673** nałożyć zaprawę np. **Sopro VF XL 413** w celu przygotowania powierzchni pod płyty izolacyjne **Sopro FDP 558**.



10 Układanie płyt izolacyjnych **Sopro FDP 558** (9 mm) na zaprawie klejowej.



11 Obróbka i cięcie płyt izolacyjnych **Sopro FDP 558** jest możliwe np. przy użyciu wyrzynarki.



12 Płyty izolacyjne **Sopro FDP 558** w prosty sposób układane są obok siebie.

5.1 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłożach krytycznych

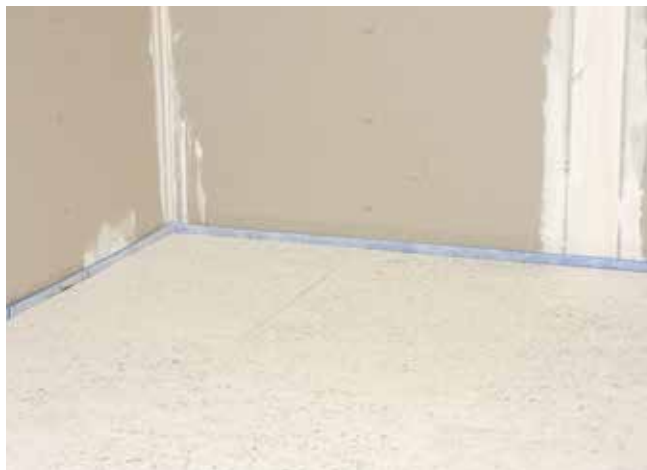
Odcinanie podłoży krytycznych

Podłoża drewniane

Praca z płytami izolacyjnymi pod płytki ceramiczne



13 Układanie płyt następuje bezspoinowo, krawędzie płyt przylegają do siebie



14 Oddzielona przy pomocy płyt izolacyjnych **Sopro FDP 558** powierzchnia podłogi drewnianej została przygotowana do układania okładziny ceramicznej.



15 Na płyty izolacyjne **Sopro FDP 558** do układania okładziny ceramicznej nałożyć zaprawę klejową **Sopro VF XL 413**.



16 Układanie płytek ceramicznych w przygotowanej warstwie zaprawy **Sopro VF XL 413**.



17 Fugowanie płytek fugą elastyczną **Sopro FL** lub **Sopro DF 10®**.



18 Gotowa okładzina ceramiczna na drewnianym podłożu.

Odcinanie podłoży krytycznych

Konstrukcje betonowe

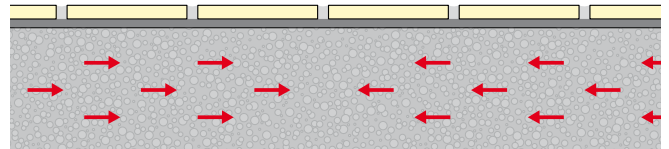
Nowobudowane konstrukcje, ze względu na swoją strukturę i młody wiek, mają tendencje do deformacji na skutek skurczów, pęcznienia i zmęczenia betonu. Krótki czas budowy nie pozwala dotrzymać zalecanych w normach okresów oczekiwania przy pracach wykończeniowych (układanie płyt i płytek). Efektem jest powstawanie pustek i rys w powierzchni ścian i podłóg, pokrytych sztywną okładziną.

1. Niewysezonowany beton

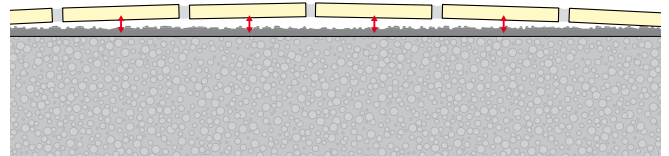
Niewysezonowany beton wymaga odpowiedniego czasu utwardzania i schnięcia. Ze względu na występowanie skurczów, norma niemiecka DIN 18157 zaleca, aby okładzinę ceramiczną układać dopiero wówczas, gdy beton osiągnie wiek sześciu miesięcy. To zalecenie rzadko jest spełniane. Przy zastosowaniu wysokoelastycznych zapraw cienkowarstwowych wykonywanie prac na betonie sezonowanym 3 miesiące jest standardem i nie generuje problemów. Jednak przy skróceniu tego okresu pojawia się niebezpieczeństwo odspojenia okładziny wierzchniej od podłoża.



Świeży beton w terminalu lotniczym.



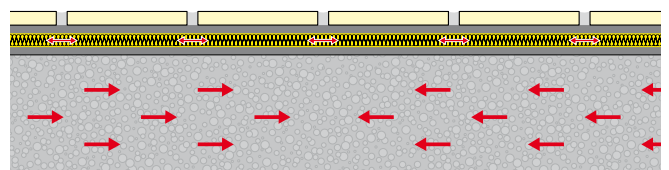
Naprężenia powstałe na skutek skurczów.



Skutkiem jest odpadanie płytek.



Odpadanie płytek na skutek ułożenia okładziny na zbyt świeżym betonie.



Zapobieganie odspajaniu się płytek poprzez zastosowanie warstwy odcinającej.

5.1 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłożach krytycznych

Odcinanie podłoży krytycznych

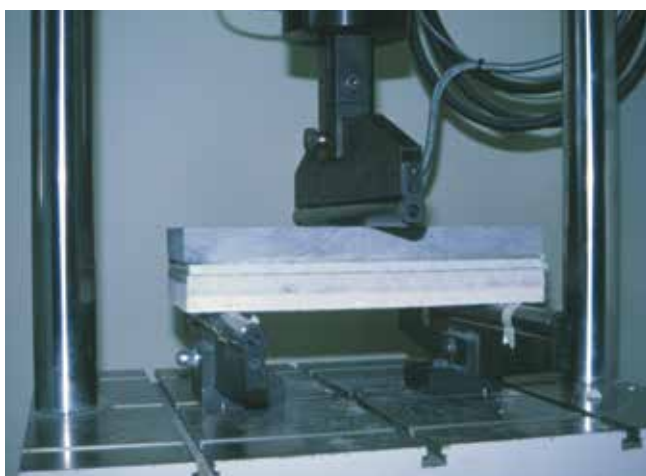
Konstrukcje betonowe

2. Sprężone płyty betonowe

Sprężone płyty betonowe, posiadające ugięcie (1-5 cm), odprężają się poprzez pełzanie i zmęczenie materiału. Te naprężenia oddziałują negatywnie na będącą w bezpośrednim kontakcie z podłożem sztywną okładzinę, powodując uszkodzenia w postaci odłamywania się krawędzi płytek, rys itp. Oznacza to, że i w tym przypadku okładzinę należy odciąć od podłoża.



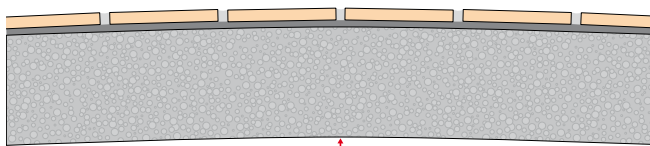
Sprężona płyta betonowa z wygięciem, która się odpręża i obniża w punkcie środkowym o 2-4 cm.



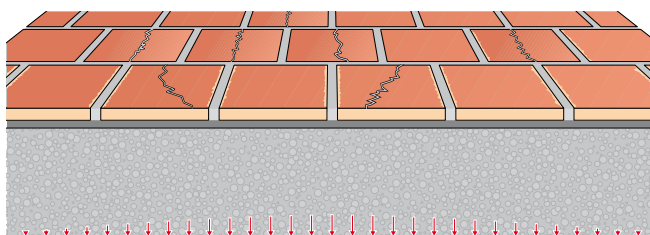
Próba sprawdzenia uginania i maksymalnego przyjmowania obciążenia systemu z płytą odcinającą.



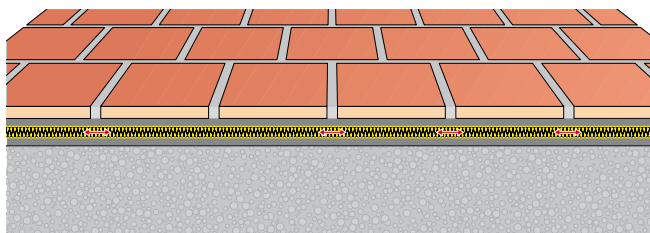
Omówienie tego problemu w Informacjach techniczno-budowlanych 2.6 "Płyty z kamienia naturalnego. Fizyko-chemiczne oddziaływania podczas prac w pomieszczeniach" wydanych przez DNV (Niemiecki Związek Rzemiosła Kamienia Naturalnego).



Sprężona płyta betonowa z wygięciem.



Odprężenie płyty i tworzenie się pęknięć w okładzinie.



Powierzchnia bez uszkodzeń, dzięki przeniesieniu ruchów pionowych na płaszczyznę poziomą poprzez warstwę odcinającą (płyta izolacyjna Sopro FDP 558).

Odcinanie podłoży krytycznych

Konstrukcje betonowe



Zalecenia



Sopro GD 749
Podkład gruntujący



Sopro No.1 404
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, szybkowiążąca



Sopro FDP 558
Płyty izolacyjne

Zaprawa cienkowarstwowa



Sopro No.1 404
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, szybkowiążąca



Sopro FKM® XL
Wysokoelastyczna, super lekka zaprawa klejowa



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa

Zaprawa średniowarstwowa



Sopro TR 414
Elastyczna, zawierająca tras, zaprawa średniowarstwowa do kamieni naturalnych



Sopro FL
Fuga szeroka elastyczna z trasem 2-20 mm



Sopro DF 10®
Design Fuga Flex 1 – 10 mm

* odpowiada klasyfikacji C2 TE zgodnie z PN-EN 12004 przy użyciu kielni zębatej 10 mm

5.1 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłożach krytycznych

Odcinanie podłoży krytycznych

Konstrukcje betonowe

Wykonanie:



1 Gruntowanie podłoża chłonnego.



2 Układanie płyt izolacyjnych **Sopro FDP 558** oddzielających okładzinę wierzchnią (kamień naturalny) od podłoża.



3 Układanie okładziny z kamienia naturalnego metodą średniowarstwową przy użyciu zaprawy klejowej elastycznej z trasek **Sopro TR 414**.



4 Gotowa powierzchnia okładziny.

Izolacja akustyczna podłóg

Działania dodatkowe zgodnie z DIN 4109

W celu uzyskania nowoczesnej izolacji akustycznej w starym budownictwie, konieczne jest akustyczne oddzielenie konstrukcji nośnej (podłogi, schody) od okładzin nawierzchniowych. Można to uzyskać w trakcie remontu poprzez montaż płyt izolacyjnych **Sopro FDP 558** lub mat wygłuszająco-odcinających **Sopro TEB 664** (pomiędzy okładziną z płytek i podłożem). Dzięki takim działaniom, można osiągnąć wartości zgodne z normą **DIN 4109** i wytycznymi Stowarzyszenia Inżynierów Niemieckich (VDI).

Jeśli w ramach działań remontowych w budynkach piętrowych, okładziny o właściwościach izolacji akustycznej wymieniane są na nawierzchnie z płytek ceramicznych lub kamiennych (które w żaden sposób nie przyczyniają się do poprawy izolacji akustycznej) – należy pamiętać, że stosując odpowiednie środki można utrzymać pierwotny poziom akustycznego wyizolowania podłoża. Do tego celu, doskonale nadaje się płyta izolacyjna **Sopro FDP 558**.



Sopro FDP 558
Płyta izolacyjna



Sopro TEB 664
Mata wygłuszająco-odcinająca

**Testowany przez
Fraunhofer Instytut,
Stuttgart: DIN 52210**

Poprawa izolacji akustycznej

płyta izolacyjna Sopro	2 mm	do 8 dB*
płyta izolacyjna Sopro	4 mm	do 10 dB*
płyta izolacyjna Sopro	9 mm	do 10 dB*
płyta izolacyjna Sopro	12 mm	do 10 dB*
mata wygłuszająco-odcinająca Sopro	3 mm	do 17 dB*

* razem z okładziną ceramiczną; wyniki badań wg normy PN-EN ISO 140-8 są orientacyjne. W rzeczywistości wartość poprawy izolacji akustycznej może zostać stwierdzona przez wykonanie próbnego układania płytek i pomiar próby.

5.2 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłożach krytycznych

Izolacja akustyczna podłóg

Działania dodatkowe zgodnie z DIN 4109

Na klatkach schodowych należy spełnić następujące wymagania akustyczne:

1. Budynek wielorodzinny:
poziom hałasu normowego i odgłosu kroków
 $L'_{nw} = 58$ dB
2. Dom w zabudowie bliźniaczej lub szeregowej
poziom hałasu normowego i odgłosu kroków
 $L'_{nw} = 53$ dB

Wartości te osiąga się zazwyczaj poprzez zastosowanie jastrychów pływających w obszarze podestów lub elastycznie podwieszonych biegów schodowych.

Płaskie stropy między powierzchnią mieszkalną i pomieszczeniami technicznymi w obiektach wielokondygnacyjnych wymagają poziomu hałasu normowego i odgłosu kroków $L'_{nw} \leq 53$ dB.

Jak opisano, taką wartość osiąga się poprzez zastosowanie jastrychów pływających. Jeśli wbudowanie jastrychu pływającego w remontowanym obszarze, szczególnie w przypadku schodów nie jest możliwe, można go zastąpić użyciem płyt izolacyjnych **Sopro FDP 558** lub mat wygłuszająco-odcinających **Sopro TEB 664**, aby osiągnąć wymaganą poprawę izolacji akustycznej.

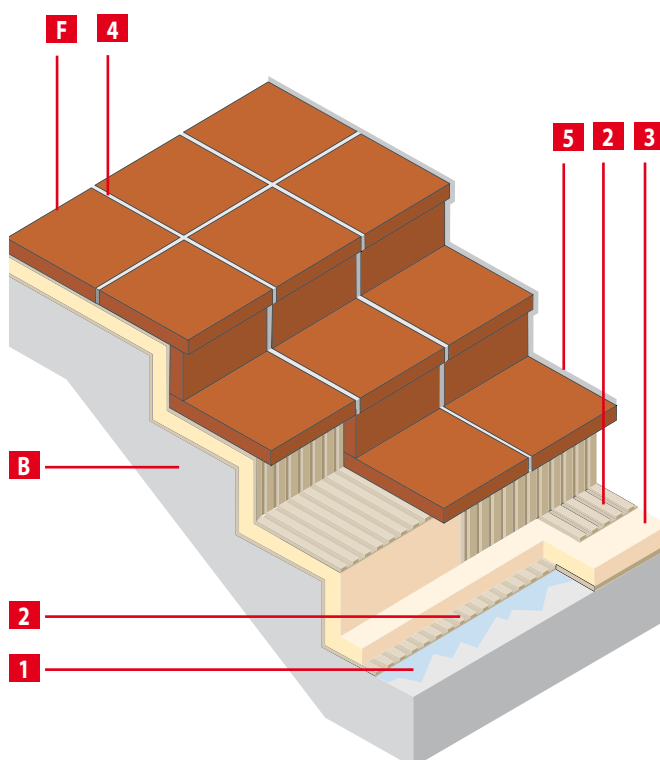
W przypadku konstrukcji stalowych, żelbetonowych i drewnianych z okładziną ceramiczną (przy braku jakiegokolwiek izolacji akustycznej), ich dźwiękochłonność jest technicznie problematyczna. Dzięki zastosowaniu płyt izolacyjnych **Sopro FDP 558** o grubości 9 i 12 mm oraz mat wygłuszająco-odcinających **Sopro TEB 664**, można znacząco poprawić izolację akustyczną.

Uwaga: Przed wykonaniem izolacji akustycznej należy dokonać oceny całej struktury zgodnie z normą DIN 4109, ponieważ grubość płyty betonowej ma wpływ na jej wartość



Płyty **Sopro FDP 558** ułożone na podeście schodów jako wygłuszenie pod okładziną z kamienia naturalnego.

- 1** podkład gruntujący **Sopro GD 749**
- 2** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 3** płyta izolacyjna **Sopro FDP 558** lub mata wygłuszająco-odcinająca **Sopro TEB 664**
- 4** fuga elastyczna **Sopro FL** lub **Sopro DF 10®**
- 5** fuga trwale elastyczna **Sopro Silikon**
- B** beton
- F** płytka

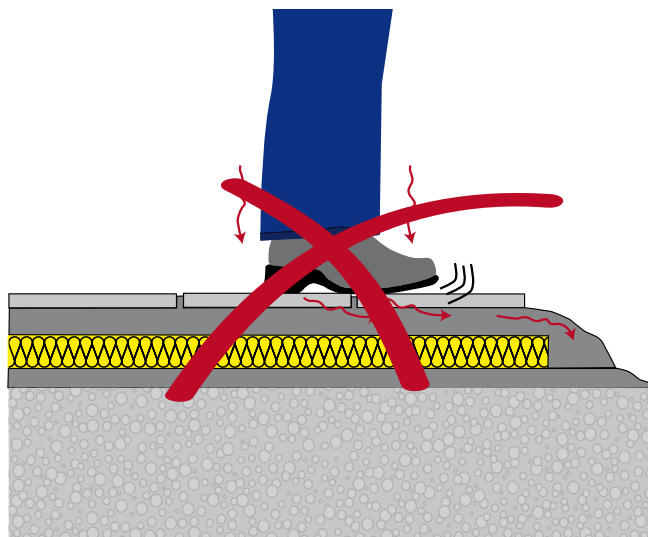


Izolacja akustyczna podłóg

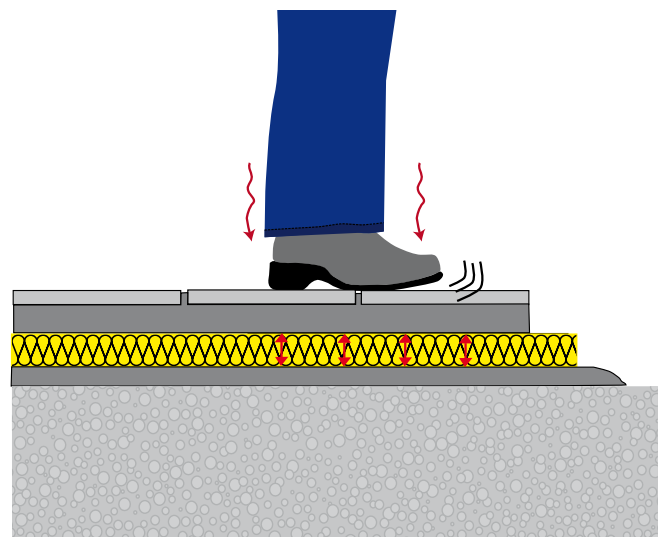
Działania dodatkowe zgodnie z DIN 4109

Dla osiągnięcia poprawy izolacji akustycznej przy zastosowaniu opisanego systemu konieczne jest zagwarantowanie takiego sposobu realizacji przez wykonawcę i projektanta/kierownika budowy, aby podczas instalacji systemu w wyniku niedbalstwa nie wbudować mostków akustycznych. Mostki znacznie zmniejszają lub niwelują działanie izolacji akustycznej

Przykład 1:



Źle



Dobrze



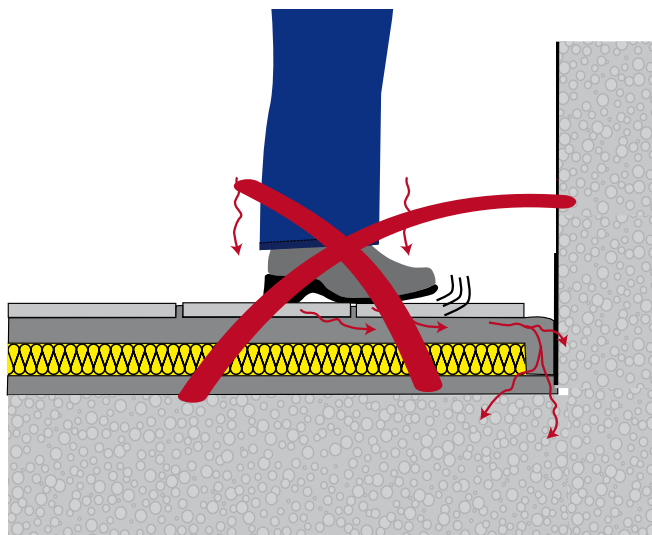
Mostek akustyczny spowodowany zaprawą klejową.

5.2 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłożach krytycznych

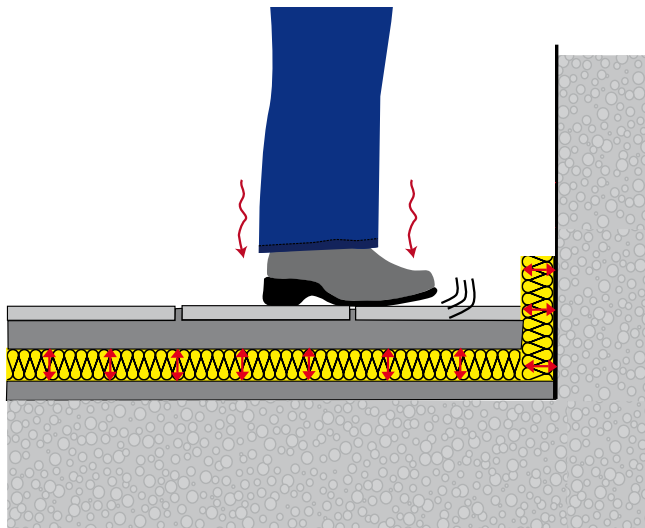
Izolacja akustyczna podłóg

Działania dodatkowe zgodnie z DIN 4109

Przykład 2:



Źle



Dobrze

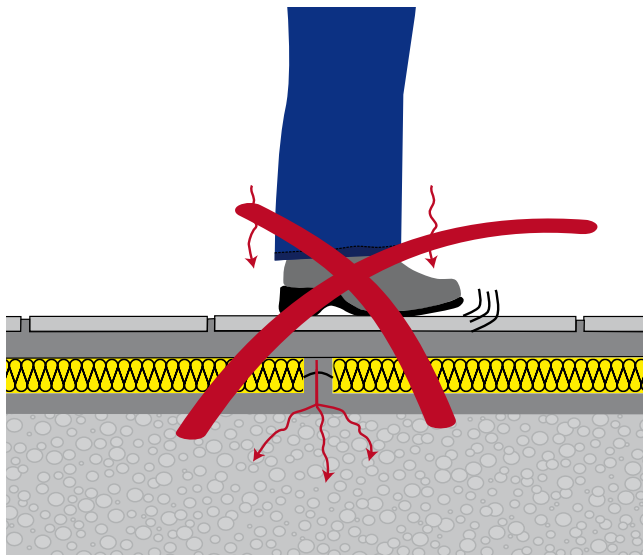


Mostek akustyczny powstały z powodu braku taśm dylatacji brzegowej.

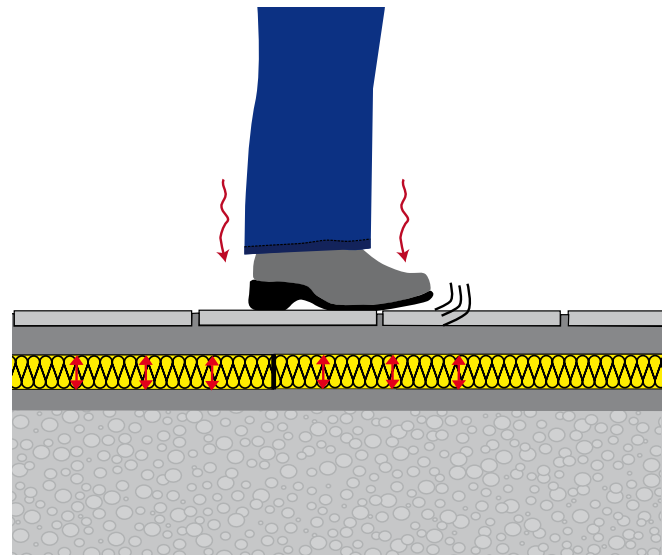
Izolacja akustyczna podłóg

Działania dodatkowe zgodnie z DIN 4109

Przykład 3:



Źle



Dobrze



Mostek akustyczny powstały w wyniku braku ciągłości pomiędzy dwiema płytami izolacyjnymi (szczelina wypełniona zaprawą).

5.2 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłożach krytycznych

Izolacja akustyczna podłóg

Zalecenia



Sopro GD 749
Podkład gruntujący
do podłoży chłonnych



**Sopro MG-Flex
MicroGum S2**
Wysokoelastyczna
jednoskładnikowa
zaprawa klejowa



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa do płyt
wielkoformatowych



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro FKM® XL
Wysokoelastyczna,
super lekka
zaprawa klejowa



Sopro TEB 664
Mata wygłuszająco-odcinająca



Sopro FDP 558
Płyta izolacyjna



Sopro FL
Fuga szeroka elastyczna
z trasem 2-20 mm



Sopro DF 10®
Design Fuga Flex
1 – 10 mm



SoproDur® HF 30
Fuga szeroka 3-30 mm
- wysokowytrzymała

Elektryczne maty grzewcze

Dodatkowa izolacja cieplna

Płyta izolacyjna **Sopro FDP 558** pod okładziny ceramiczne stanowi warstwę odcinającą i izolację akustyczną. Ma ona również właściwości izolacji termicznej.

Płyty takie stosuje się przede wszystkim w tych częściach budynków, które stykają się z ziemią (piwnice itp.) wszędzie tam gdzie zachodzi konieczność wykonania nawierzchni z okładziny ceramicznej bezpośrednio na izolacji termicznej.

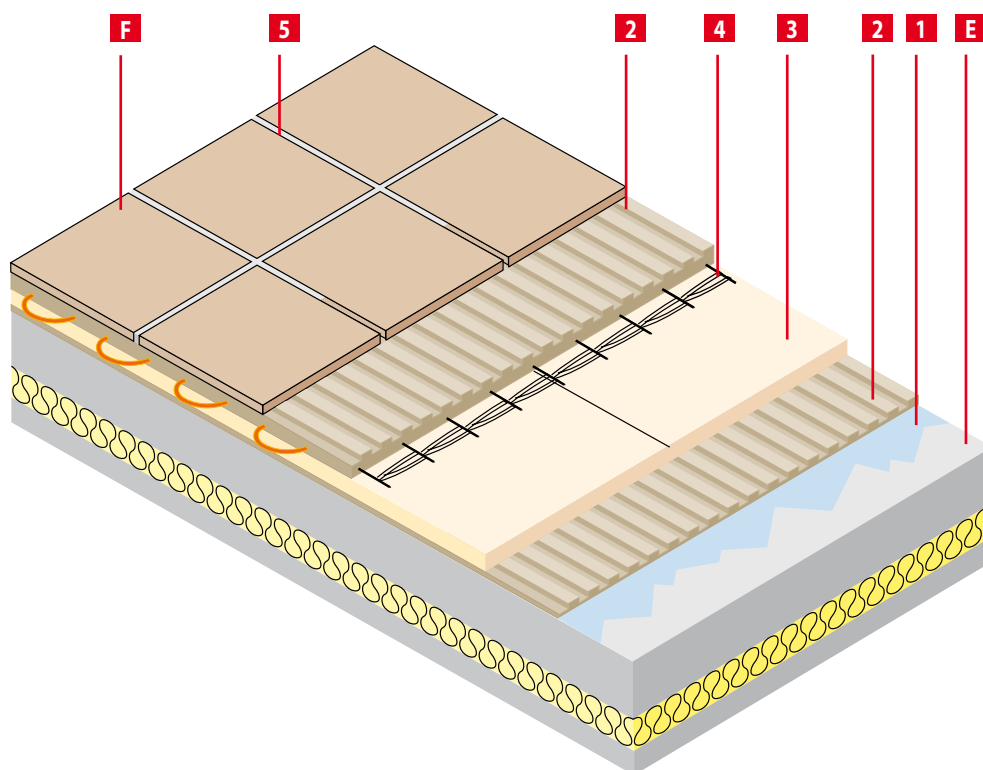
Dzięki zastosowaniu kombinacji płyt izolacyjnych Sopro z płytkami ceramicznymi – zredukowany zostaje tzw. „efekt zimnej płytki”.

Zarówno podczas remontów starych budynków, jak i w nowym budownictwie, klienci często życzą sobie instalacji wodnego ogrzewania podłogowego, nie zważając na fakt, że często jest to niemożliwe (względy techniczne) lub bardzo kosztowne.

Dlatego też, podczas remontów starych budynków instaluje się często elektryczne maty grzewcze.

Aby zwiększyć efektywność ogrzewania elektrycznego, zaleca się stosowanie płyt izolacyjnych **Sopro FDP 558** o grubości 9 mm lub 12 mm jako podłoża pod układane maty grzewcze.

- | | |
|---|--|
| 1 podkład gruntujący Sopro GD 749 | 4 elektryczna mata grzewcza |
| 2 wysokoelastyczna, super lekka zaprawa klejowa Sopro FKM® XL 444 | 5 fuga elastyczna Sopro FL lub Sopro DF 10® |
| 3 płyta izolacyjna Sopro FDP 558 | E podłoże / jastrych |
| | F płytka |



Uwaga!

Zastosowanie elektrycznych mat grzewczych nie ogranicza się jedynie do okładzin z ceramiki i kamienia naturalnego; stosuje się je także z wykładzinami PCV, parkietem i wykładzinami dywanowymi.

Każde 8 m² ogrzewania podłogowego sterowane jest jednym regulatorem. Przy powierzchni przekraczającej 8 m² konieczne jest wbudowanie w obwód regulatora przekaźnika ochronnego.

Podłączenie elektrycznych mat grzewczych powinno być wykonane przez wyszkolonych w tym zakresie fachowców.

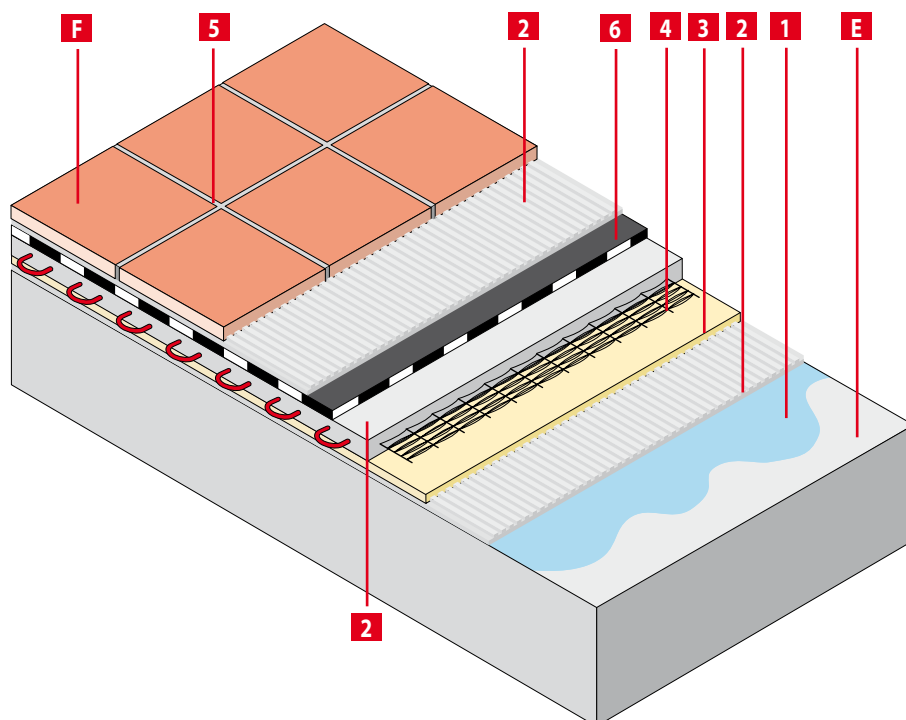
5.3 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłożach krytycznych

Elektryczne maty grzewcze

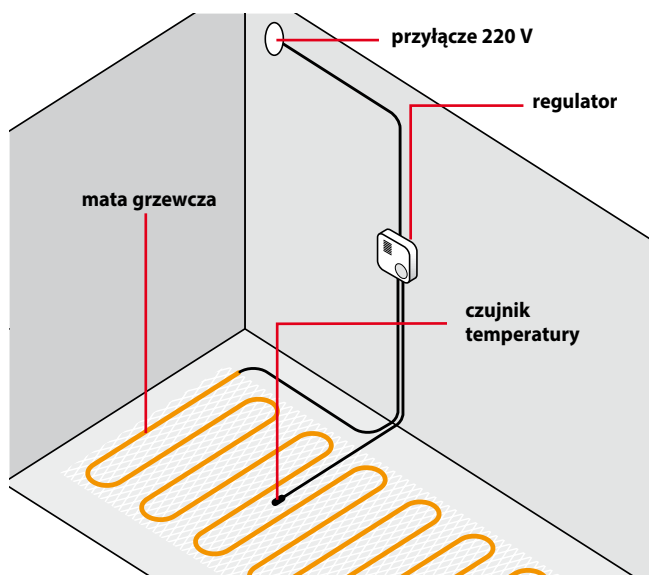
Dodatkowa izolacja cieplna

Elektryczne maty grzewcze w pomieszczeniach wilgotnych (łazienka domowa)

Jeśli maty grzewcze stosowane są w pomieszczeniach mokrych (łazienki domowe), przed pracami okładzinowymi powierzchnię należy zabezpieczyć uszczelnieniem zespolonym. Ze względów bezpieczeństwa technicznego ogrzewania elektrycznego nie należy wykonywać w obszarach bezpośrednio obciążonych pryskającą wodą (posadzki natrysków).

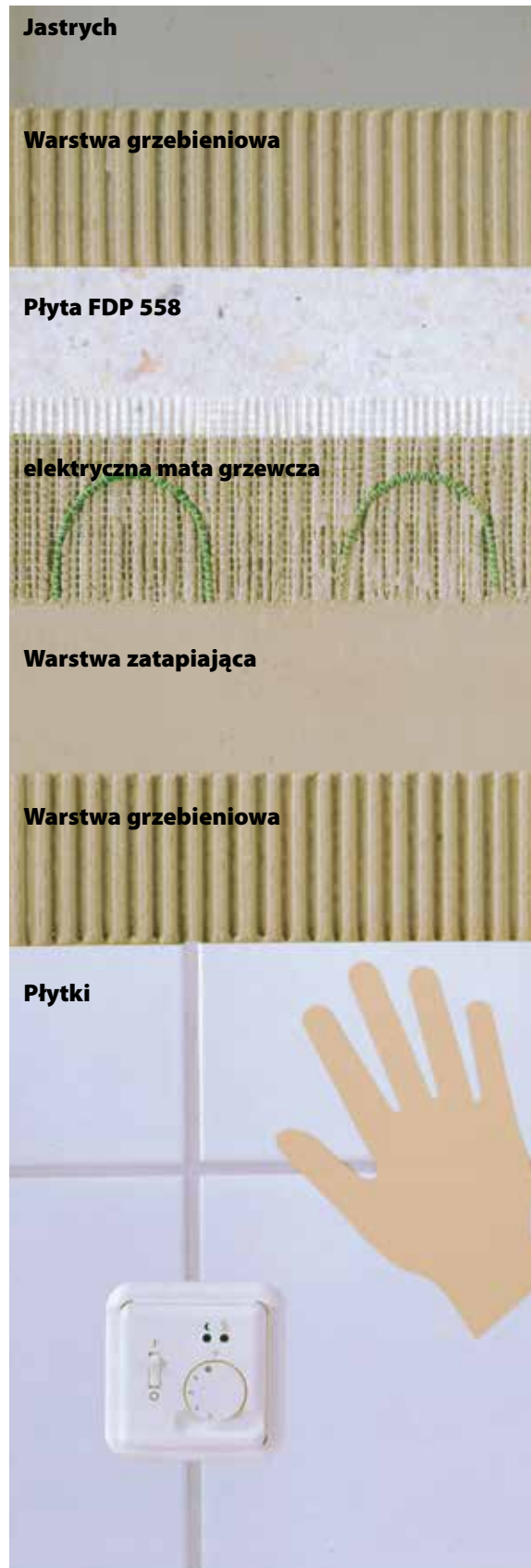


- | | |
|---|--|
| 1 podkład gruntujący Sopro GD 749 | 5 fuga elastyczna Sopro FL lub Sopro DF 10® |
| 2 wysokoelastyczna, super lekka zaprawa klejowa Sopro FKM® XL 444 | 6 uszczelnienie zespolone Sopro DSF® 523 |
| 3 płyta izolacyjna Sopro FDP 558 | E podłoże / jastrych itp. |
| 4 elektryczna mata grzewcza zatopiona w elastycznej zaprawie klejowej | F płytki |



Elektryczna mata grzewcza zatopiona w zaprawie klejowej **Sopro FKM® XL 444**.

Elektryczne maty grzewcze



Zalecenia



Sopro GD 749
Podkład gruntujący do
podłoży chłonnych



Sopro FKM® XL
Wysokoelastyczna,
super lekka
zaprawa klejowa



Sopro FDP 558
Płyta izolacyjna



Elektryczna mata grzewcza



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro FKM® XL
Wysokoelastyczna,
super lekka
zaprawa klejowa



Sopro No.1 404
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
szybkowiążąca



Sopro FL
Fuga szeroka elastyczna
z trasem 2-20 mm



Sopro DF 10®
Design Fuga Flex
1 – 10 mm

5.3 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłogach krytycznych

Elektryczne maty grzewcze

Montaż



1 Na czystym i zwartym podłożu montuje się płyty izolacyjne **Sopro FDP 558** na zaprawie cienkowarstwowej (**Sopro No. 1** lub **Sopro VF 419**). Przed montażem elementów grzewczych należy przygotować dokładny projekt ich rozmieszczenia (dostępne są różne wielkości elementów). Należy przy tym pamiętać o rozmieszczeniu puszek instalacyjnych i rurek.



2 Następnie rozkłada się maty grzewcze, ustala pozycję czujnika temperatury między przewodami grzejnymi i wprowadza przewód zasilający do puszeki przełącznika.



3 Mata grzewcza mocowana jest w podłożu z zaprawy rozproszanej kielnią grzebieniową. Przewody przyłączeniowe prowadzone są do puszeki przyłączeniowej przez pozostawione rurek.



4 Mata grzewcza pokrywana jest równomiernie warstwą kleju lub masy szpachlującej.



5 Uprawniony fachowiec dokonuje pomiaru rezystancji izolacji maty grzewczej. Pomiar wpisywany jest do protokołu z pomiaru.



6 Po stwardnieniu kleju można rozpocząć układanie płytek, stosując elastyczną zaprawę klejową. Podłączenia regulatora temperatury dokonuje uprawniony do tego fachowiec.

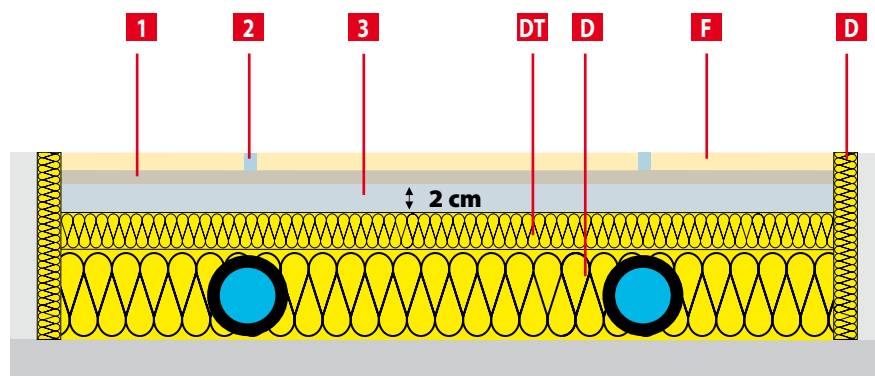
Warstwy rozdzielające obciążenia o bardzo małej grubości

Montaż

W trakcie remontów starych budynków należy dostosowywać się do istniejących poziomów, wyznaczonych np. futryną drzwiową czy istniejącymi podłogami.

Nowe warstwy (folie, materiały izolacyjne) oraz późniejsze instalacje układane zazwyczaj na podłożu, nie zawsze pozwalają na zachowanie określonej normy, minimalnej dopuszczalnej warstwy jastrychu.

Dlatego też wykonanie konstrukcji, która trwale przejmie obciążenia komunikacyjne – wymaga użycia zaprawy na bazie żywic reaktywnych. Dzięki zastosowaniu szpachli żywicznych Sopro można wykonać wysokiej wytrzymałości jastrych pływający o **grubości 2 cm**, zdolny do przenoszenia obciążeń.



- 1** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 2** fuga szeroka elastyczna **Sopro FL**
- 3** zaprawa epoksydowa **Sopro EE 771**
- D** izolacja cieplna
- F** płytki
- DT** warstwa wygłuszająca



Zaprawa epoksydowa Sopro o grubości 2 cm na podłożu odkształcalnym, pod dużym obciążeniem (wózek widłowy)

Zaprawa epoksydowa Sopro EE 771

Wytrzymałość na zginanie:
15 N/mm²

Wytrzymałość na ściskanie:
60 N/mm²

5.4 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłożach krytycznych

Warstwy rozkładające obciążenia o bardzo małej grubości

Zalecenia



Sopro EE 771
Zaprawa epoksydowa

(opcjonalnie w pomieszczeniach mokrych)



Sopro DSF® 523
Cementowa zaprawa uszczelniająca, jednoskładnikowa, elastyczna



Sopro TDS 823
Szybkowiążąca, dwuskładnikowa, elastyczna, cementowa, zaprawa uszczelniająca



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa



Sopro FKM® XL
Wysokoelastyczna, super lekka zaprawa klejowa



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa do płyt wielkoformatowych



Sopro FL
Fuga szeroka elastyczna z traniem 2-20 mm



Sopro DF 10®
Design Fuga Flex 1 – 10 mm

Podłoża krytyczne

Podczas remontu projektanci, jak i wykonawcy nie mają praktycznie żadnego wpływu na zapewnienie optymalnych parametrów podłoży. Dlatego istotne jest sprawdzenie istniejących podłoży pod kątem ich nośności i przyczepności. Dopiero po dokładnym przeanalizowaniu wyników można zdecydować się na jedno z wielu dostępnych rozwiązań systemowych, dotyczących podłoży.

Podłoże: istniejąca nośna okładzina z terakoty



Zalecenia

Pomieszczenia lub obszary suche
(np. hol, pokój)



Sopro HPS 673
Preparat gruntujący
do podłoży
niechłonnych



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa do płyt
wielkoformatowych



Sopro FKM® XL
Wysokoelastyczna,
super lekka
zaprawa klejowa o
wszechstronnym
zastosowaniu

Zalecenia

Na zewnątrz lub obszary mokre
(patrz rozdziały 3.1 - 3.4)



Sopro TDS 823
Szybkowiążąca, dwu-
składnikowa, elastyczna,
cementowa, zaprawa
uszczelniająca



Sopro DSF® 523
Cementowa
zaprawa uszczel-
niająca, jedno-
składnikowa,
elastyczna



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro FKM® XL
Wysokoelastyczna,
super lekka
zaprawa klejowa

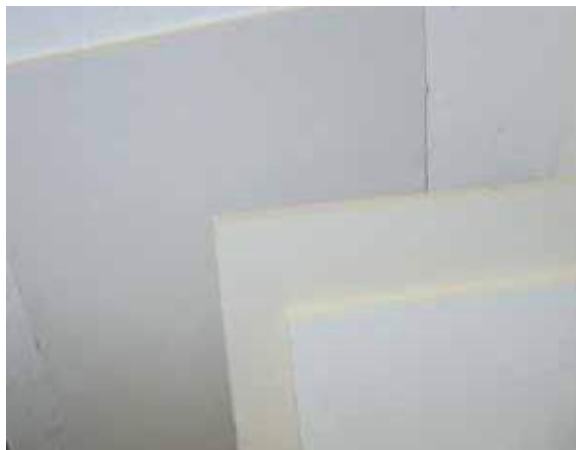


Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa do płyt
wielkoformatowych

5.5 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłożach krytycznych

Podłoża krytyczne

Podłoże: suchy jastrych, płyty gipsowo-włóknowe lub gipsowo-kartonowe



Zalecenia



Sopro GD 749

Podkład
gruntujący
do podłoży
chłonnych



Sopro No. 1 400

Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro VF XL 413

Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa do płyt
wielkoformatowych

**Podłoże: pozostałości kleju do
wykładzin lub kleju do PCV**



Sopro HPS 673

Preparat
gruntujący
do podłoży
niechłonnych



Sopro No. 1 400

Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro VF XL 413

Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa do płyt
wielkoformatowych

**Podłoże:
jastrych anhydrytowy***



Sopro HPS 673

Preparat
gruntujący
do podłoży
niechłonnych



Sopro No. 1 400

Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro VF XL 413

Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa do płyt
wielkoformatowych

* Wyrównanie jastrychu anhydrytowego – patrz rozdz. 11

Podłoga krytyczna

Podłóże: jastrych magnezjowy



Zalecenia



Sopro EPG 522
Preparat epoksydowy
z posypką z piasku
kwarcowego



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa do płyt
wielkoformatowych

Podłóże: powłoka z farby do betonu lub farby olejnej



Obszary suche



Sopro HPS 673
Preparat
gruntujący
do podłoży
niechłonnych



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa do płyt
wielkoformatowych

Obszary wilgotne



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



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa do płyt
wielkoformatowych

5.5 Płyty i płytki stosowane w pracach renowacyjnych i na podłożach krytycznych

Podłoża krytyczne

Podłoże:
zaolejone



Zalecenia



Sopro ESG 868
Podkład
epoksydowy
na wilgotne
i niewysezonowane
jastrychy



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa,
cienkowarstwowa



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna
zaprawa klejowa do płyt
wielkoformatowych

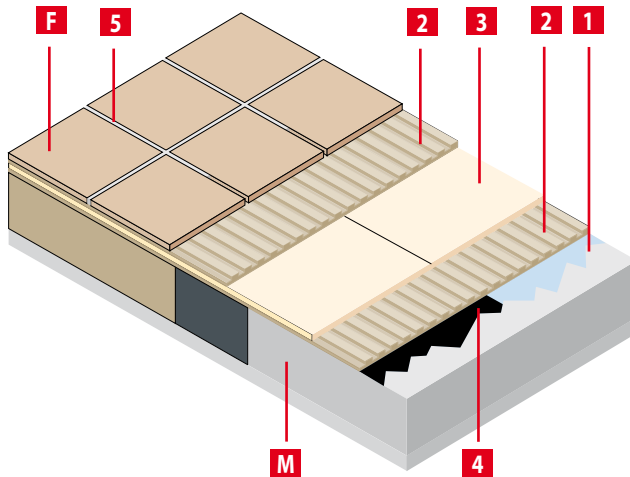
Podłoże:
niecka basenu (zbiornik) pokryta folią
z tworzywa sztucznego



Sopro FEP
Fuga epoksydowa

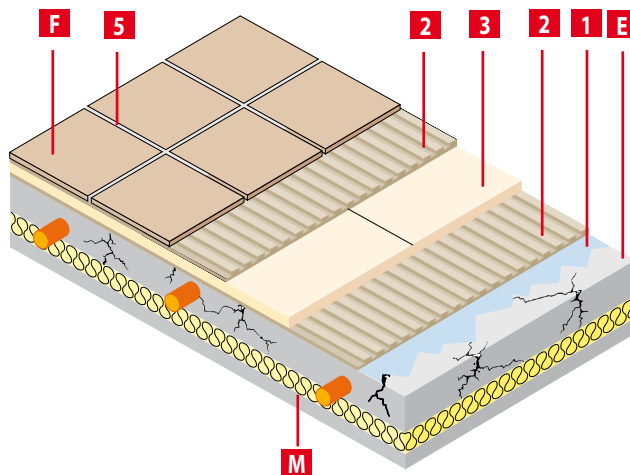
Podłoża krytyczne

Podłoże mieszane



Podłoża mieszane – ze względu na swoją odkształcalność, rozszerzalność cieplną i nie zawsze prawidłowe związanie podłoża w miejscach krytycznych – zagrożone są dodatkowym tworzeniem się rys i pęknięć. Płyta izolacyjna **Sopro FDP 558** o grubości 2, 4, 9 lub 12 mm oddziela okładzinę z płytek ceramicznych lub kamienia naturalnego od naprężeń podłoża.

Podłoże z mikropęknięciami



Pęknięcia, tworzące się w podłożach krytycznych (np. w jastrychach ogrzewanych o zbyt cienkiej warstwie przykrywającej elementy grzewcze), mogą się przenosić na okładzinę wierzchnią wykonaną z płytek ceramicznych lub kamiennych. Zastosowanie płyt izolacyjnych **Sopro FDP 558** o grubości 2 mm pod płytki zapewnia utworzenie warstwy oddzielającej i niweluje niebezpieczeństwo powstawania pęknięć. Dzięki niewielkiej grubości płyt skuteczność ogrzewania podłogowego nie ulega pogorszeniu.

- 1** preparat gruntujący **Sopro GD 749** (podłoża chłonne)
- 2** wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa **Sopro No.1 400**
- 3** płyta izolacyjna **Sopro FDP 558**
- 4** preparat gruntujący **Sopro HPS 673** (podłoża niechłonne)

Zalecenia



Sopro HPS 673
Preparat gruntujący do podłoży niechłonnych



Sopro GD 749
Podkład gruntujący do podłoży chłonnych



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa do płyt wielkoformatowych



Sopro FKM® XL
Wysokoelastyczna, super lekka zaprawa klejowa o wszechstronnym zastosowaniu



Sopro FDP 558
Płyta izolacyjna



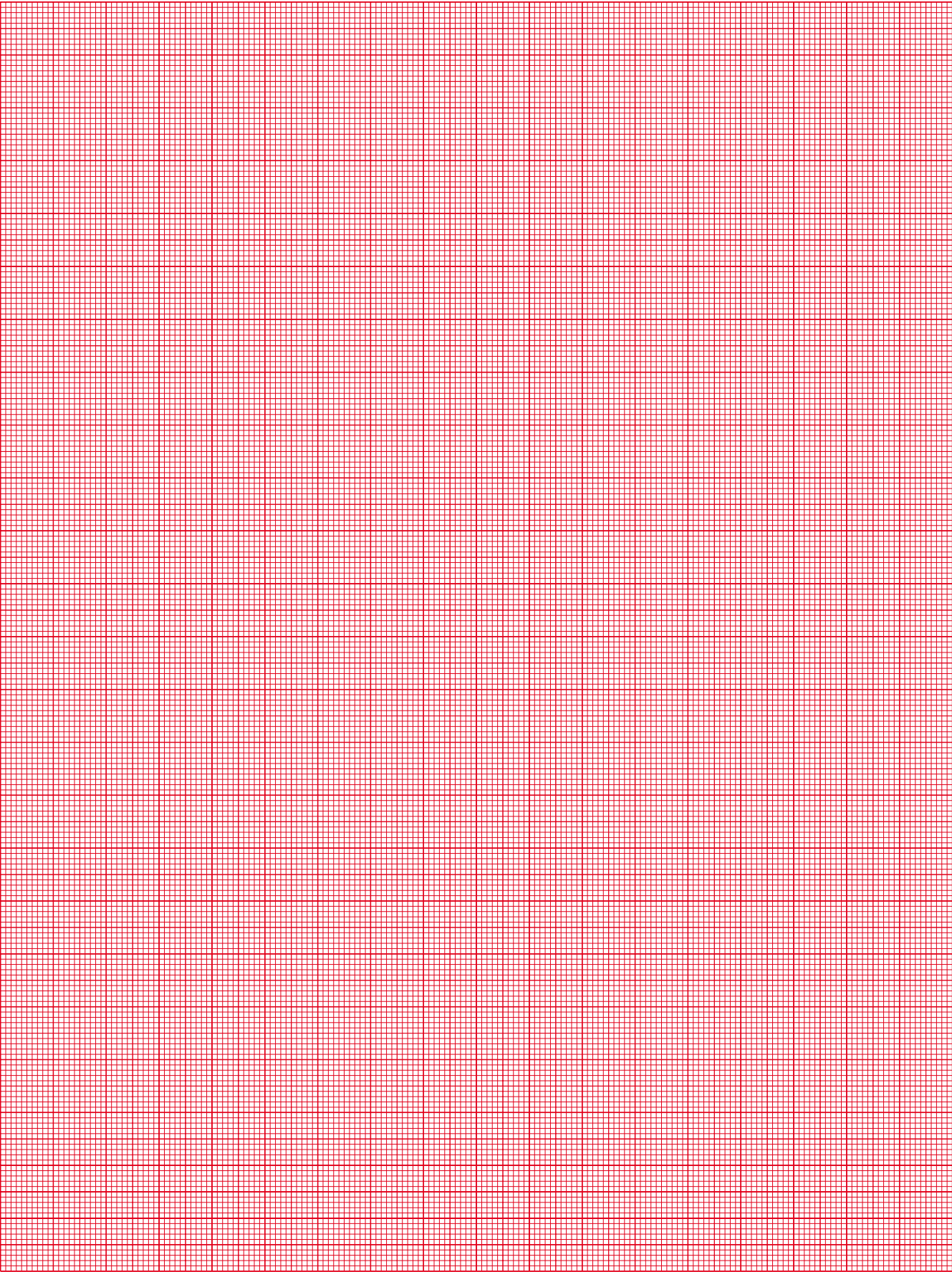
Sopro FL
Fuga szeroka elastyczna z trasem 2-20 mm



Sopro DF 10®
Design Fuga Flex 1 – 10 mm

- 5** fuga elastyczna **Sopro FL** lub **Sopro DF 10®**
- E** jastrych z mikropęknięciami
- F** płytka
- M** podłoże mieszane (chłonne lub niechłonne)

Notatki



	Strona
6 Układanie kamienia naturalnego bez przebarwień	189
6.1 Metoda cienkowarstwowa	193
6.2 Kamień naturalny na posadzkach łazienek bez barier	195
6.3 Metoda średniowarstwowa	198
6.4 Metoda grubowarstwowa	200
6.5 Konstrukcja na bazie jastrychu drenażowego	202

Podstawy

Metody układania

Aktualna oferta rynkowa kamieni naturalnych z całego świata jest bardzo bogata. Nowe technologie obróbki i cięcia umożliwiają obecnie produkcję płyt z kamienia naturalnego w prawie wszystkich wielkościach i grubościach, z zachowaniem wysokiej dokładności wymiarów oraz w przystępnych cenach, w porównaniu z okładzinami ceramicznymi.

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

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

Ze względu na swój skład mineralny każdy kamień naturalny jest unikatowy (kolor, struktura, wytrzymałość na ściskanie i zginanie itp.). Skład wpływa na wrażliwość kamienia, która zwiększa wymagania wobec wykonawcy, a przy układaniu ma wpływ na wybór odpowiednich produktów.



Zastosowanie wewnętrzne kamienia naturalnego.



Poradnik prawidłowego układania kamienia naturalnego DNV (Niemiecki Związek Rzemiosła Kamienia Naturalnego)



Kamień naturalny w zastosowaniu zewnętrznym.

Podstawy

Ze względu na swój skład mineralny, kamienie naturalne wykazują różne właściwości. Długotrwałe oddziaływanie wilgoci z zaprawy, środki czyszczące na bazie kwasów i zasad, to podstawowe czynniki, które mogą prowadzić do zmian strukturalnych i kolorystycznych w kamieniu. Oznacza to, że jeśli minerały wejdą w kontakt z tymi substancjami, może zainicjować się proces chemiczny, który np. prowadzi do zmiany koloru kamienia.

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

Z tego powodu zaprawa do kamienia naturalnego zawsze powinna być zaprawą szybkowiązącą (wysokokrystaliczne wiązanie wody), zawierać tras i w zależności od rodzaju kamienia (materiały prześwitujące) zawierać biały cement.

Obciążenie wilgocią (deszcz, woda do zmywania) w późniejszej eksploatacji okładziny kamiennej również odgrywa ważną rolę pod względem utraty walorów estetycznych. W zależności od porowatości kamień ciemnieje bardziej lub mniej pod wpływem wilgoci. Zwykle, po wyschnięciu ciemne plamy znikają.



Zdjęcie mikroskopem elektronowym: duże pory świadczą o tym, że kamień naturalny ma tendencję do absorbowania wody.



Żółte przebarwienia na okładzinie, wywołane przez występujące w kamieniu związki żelaza, które mogą się uaktywnić pod wpływem wilgoci pochodzącej z zaprawy grubowarstwowej.



Przebarwienia na okładzinie kamiennej, powstałe w obszarze zewnętrznym, na skutek przenikania wilgoci przez fugę.



Poradniki DNV dotyczące układania kamienia naturalnego

Podstawy

Grubości płyt

Dobór grubości płyt kamiennych jest uzależniony od rodzaju obciążenia, wytrzymałości kamienia, formatu płyty, techniki układania i rodzaju podłoża. Wpływ na ich grubość ma również miejsce zastosowania (w pomieszczeniach, na zewnątrz).

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

W zależności od obciążeń, zwłaszcza użytkowych (nie mylić z punktowym obciążeniem statycznym), grubości płyt muszą być ustalone zgodnie z odpowiednią metodą pomiarową, określoną w niemieckich Informacjach techniczno-budowlanych DNV (Niemiecki Związek Rzemiosła Kamienia Naturalnego) 1.4 " Płyty z kamienia naturalnego. Okładziny posadzkowe na zewnątrz". Praktyka pokazuje, że ze względu na nieprzewidziane obciążenia użytkowe i mikronapężenia 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, tefryt	250 – 400	13 – 25
5. dizbaz	80 – 250	15 – 25
	180 – 250	
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 cienkowarstwową i średniowarstwową

Zalety	Wady
● niskie ryzyko powstawania przebarwień ● odpowiednia dla dużych powierzchni ● krótki czas schnięcia i przestojów ● możliwość szybkiego spoinowania ● metoda średniowarstwowa pozwala na wyrównywanie różnic grubości	● dwa cykle robocze (1. jastrych / 2. układanie) ● tylko płyty kalibrowane lub z niewielką tolerancją w grubości okładziny ● konieczność zniwelowania większych nierówności podłoża

Układanie metodą grubowarstwową

Zalety	Wady
● do układania płyt z dużą różnicą grubości ● prace wykonywane przez jedną firmę	● nieodpowiednia dla dużych powierzchni ● wysokie ryzyko powstawania przebarwień ● gorsza otulina ogrzewania podłogowego ● konieczność pozostawienia niezaspoinowanej powierzchni na długi czas ● limitowana małym natężeniem ruchu (przy układaniu na warstwie ocieplenia)*¹ ● nie nadaje się do zastosowania na jastrychu anhydrytowym

Wilgotność podłoży przy układaniu metodą cienko-, średnio- i grubowarstwową, badana urządzeniem CM

Rodzaj okładziny	Wilgotność jastrychu cementowego	Wilgotność jastrychu anhydrytowego
● Okładziny kamienne i ceramiczne na zaprawie cienkowarstwowej/średniowarstwowej	2,0 CM- % nieogrzewany/ogrzewany	0,5 CM- %* ² nieogrzewany 0,3 CM- % ogrzewany
● Okładziny kamienne i ceramiczne na zaprawie grubowarstwowej	3,0 CM- % nieogrzewany 2,0 CM- % ogrzewany	unikać tego rozwiązania* ³ unikać tego rozwiązania* ³

Uwaga:

konstrukcje na bazie jastrychu drenażowego: patrz rozdział 6.5

*¹ Dla wysoko obciążonych okładzin (obciążenie ruchem powyżej 1,5 kN/m² oraz ruchem kołowym) oblicza się wymaganą grubość jastrychu. Zaprawa do układania płyt z kamienia naturalnego (zaprawa grubowarstwowa) nie może zastąpić jastrychu jako warstwy oddzielającej obciążenia zgodnie z normą DIN 18560 (DNV 2.1, 5.1).

*² Prosimy zapoznać się z informacjami podanymi w rozdziale 7 „Prace okładzinowe na jastrychach” i dotyczącymi jastrychów anhydrytowych.

*³ Gruntowanie tylko preparatami odcinającymi wilgoć (Sopro EPG 522)

Metoda cienkowarstwowa

Równoległe z wykonywanym tradycyjnie montażem kamienia naturalnego metodą grubowarstwową, coraz częściej stosuje się, wywodzącą się z układania ceramiki, metodę cienkowarstwową (**DIN 18157**)*.

Umożliwiają to między innymi dostępne technologie produkcji cienkich, o dokładnych wymiarach płytek z kamienia naturalnego i obecność wyboru różnych podłoży (płyty gipsowo-kartonowe, stal itp.), na których nie jest możliwe zastosowanie zaprawy grubowarstwowej (patrz: rozdział 9 „Płyty i płytki na podłożach metalowych i w przemyśle stocznym”).

Grubość warstwy zaprawy w przypadku metody cienkowarstwowej wynosi 1-5 mm.

Chociaż między procesem układania okładziny ceramicznej i kamiennej nie ma zasadniczych różnic, to w przypadku kamienia naturalnego należy zwrócić szczególną uwagę na dobór zaprawy klejowej i fugowej. Pozwoli to uniknąć powstawania wykwitów, przebarwień, różnic tonalnych (częściowo pojawiających się już w procesie układania) oraz odspojień.

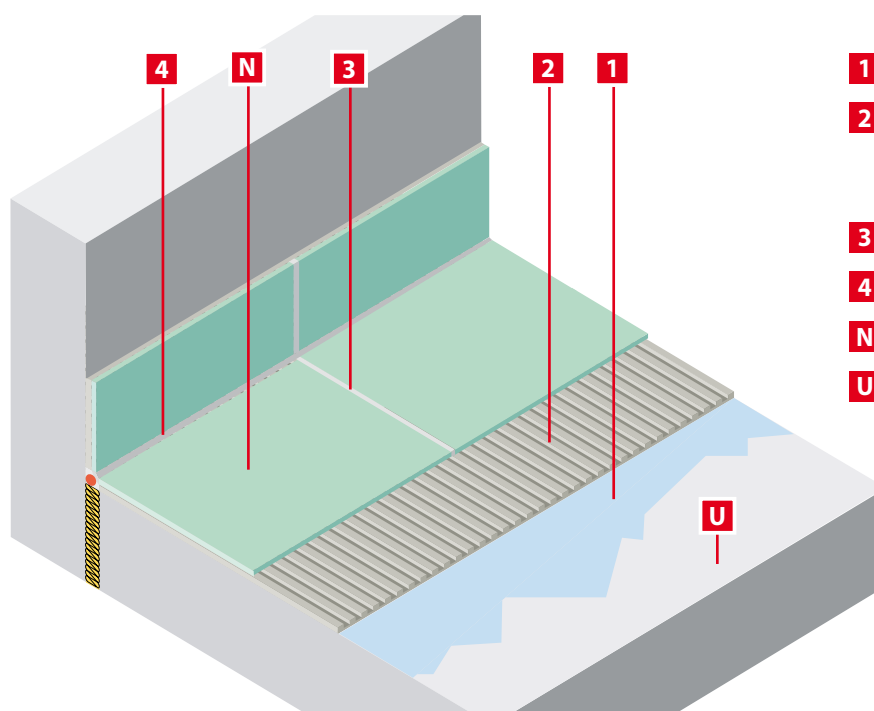
Fugi dylatacyjne

Niezależnie od technik układania (metoda cienko-, średnio- lub grubowarstwowa) również w okładzinie kamiennej występują fugi dylatacyjne. Nie powinny być wypełniane zwykłym silikonem do okładzin ceramicznych. Należy zastosować szczególnie skuteczny silikon (**Sopro MarmorSilicon**), który nie powoduje przebarwień krawędzi płyt kamiennych.



Przebarwienie kamienia naturalnego spowodowane niewłaściwym wyborem silikonu do elastycznego wypełnienia szczeliny dylatacyjnej

* Zaprawa klejowa zgodna z normą PN-EN 12004



- 1** podkład gruntujący **Sopro GD 749**
- 2** wysokoelastyczna, srebrna zaprawa klejowa **Sopro FKM® Silver 600**: kamień naturalny wraz z liwy na przebarwienia
- 3** fuga elastyczna **Sopro DF 10®**
- 4** fuga trwale elastyczna **Sopro MarmorSilicon**
- N** płytka z kamienia naturalnego
- U** podłoże betonowe/jastrych cementowy

Metoda cienkowarstwowa

Zalecenia

Podkład gruntujący

Warstwa kontaktowa

Warstwa grzebieniowa

Zaprawa fugowa



Sopro GD 749

Podkład gruntujący do podłoży chłonnych



Sopro No. 1 996

Wysokoelastyczna zaprawa klejowa biała



Sopro VF 419

Elastyczna zaprawa klejowa do podłóg szybkowiążąca



Sopro FKM® Silver 600

Wysokoelastyczna, srebrna zaprawa klejowa

Spoinowanie



Sopro DF 10®

Design Fuga Flex
1 – 10 mm



Sopro MarmorSilicon

Fuga silikonowa do kamieni naturalnych

Kamień naturalny na posadzkach łazienek bez barier

Materiały z kamienia naturalnego pojawiają się obecnie we wszystkich obszarach budownictwa mieszkaniowego. Oprócz tradycyjnie stosowanych materiałów posadzkowych również w centrum uwagi znajduje się kamień naturalny, gdy chodzi o projektowanie łazienek.

Jeśli życzeniem inwestora jest zastosowanie okładziny kamiennej do wykończenia pomieszczenia, przed ostateczną decyzją należy przeprowadzić konsultacje na temat specyfiki kamienia naturalnego w połączeniu z wodą, mydłem i różnymi środkami czyszczącymi. Wśród różnorodnych, spotykanych na rynku kamieni naturalnych, dostępne są zarówno takie, które z powodzeniem można stosować w obszarach mokrych, jak również takie, które nie nadają się do tego rodzaju pomieszczeń.

Niezależnie od tego, na jaki kamień zdecyduje się inwestor, musi wiedzieć, że będzie miał do czynienia z produktem „naturalnym”, który w miarę upływu czasu ulega pewnej zmianie.



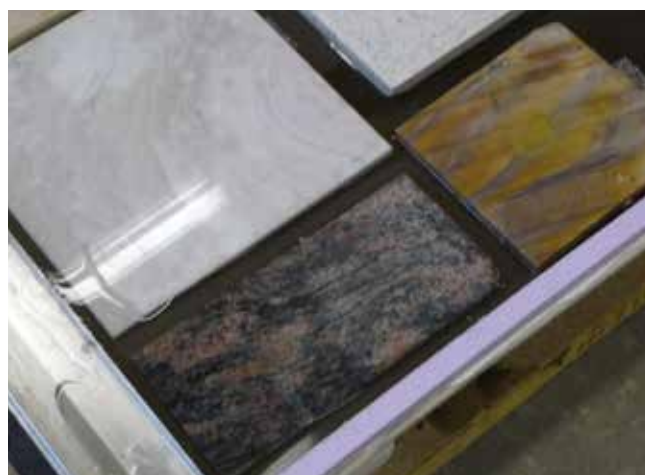
Łazienka z posadzką z kamienia naturalnego.

Obecny trend występujący w projektowaniu to łazienka bez barier. Oznacza to, że woda w obszarze natrysku odprowadzona jest z poziomu okładziny poprzez odpływ lub odwodnienie liniowe. Ułożony w tym miejscu kamień naturalny narażony jest na stałą obecność wody i wilgoć. Aby nie doszło do trwałego przebarwienia kamienia w obszarze odwodnienia lub odpływu, już na etapie projektowania należy zwrócić uwagę na wybór odpowiedniego elementu odwadniającego.

Odpływy podłogowe i odwodnienia liniowe z krawędziami lub szczelnym obramowaniem na ruszcie nie powinny być stosowane w przypadku okładziny kamiennej. Woda zbiera się na poziomie uszczelnienia do górnej części krawędzi odwodnienia i spiętrza się. Ułożony kamień naturalny jest nią nasączony. Woda nie może być odprowadzona, ponieważ uniemożliwia to pionowa krawędź odwodnienia.



Spiętrzająca się woda przy krawędzi odpływu na powierzchni natrysku.



Po pewnym czasie na okładzinie kamiennej pojawiają się różnice tonalne.

Kamień naturalny na posadzkach łazienek bez barier

Aby zapobiec powstawaniu ciemnych plam na kamiennej posadzce łazienki bez barier, należy stosować odwodnienia liniowe, które umożliwiają odpływ wody z poziomu uszczelnienia. Poniżej prezentacja kilku systemów, które spełniają ten wymóg. Odwodnienia zostały skutecznie połączone z uszczelnieniem zespolonym Sopro.

System Schlüter



Uszczelnienie zespolone łączy górną krawędź odpływu w jednej płaszczyźnie, co umożliwia odpływ wody.

System Gutjahr



Nasada odpływu posiada perforowaną ramę, która pozwala na odpływ wody.

System Tece



Na ułożonej płycie kamiennej łatwo zobaczyć, że odpływ wody jest możliwy z poziomu uszczelnienia.

System Geberit



Odpływ ścienny pozwala na łatwe połączenie z uszczelnieniem zespolonym. Woda również w tym przypadku ma możliwość swobodnego odpływu.

Kamień naturalny na posadzkach łazienek bez barier

Rozwiązania produktowe dla łazienki bez barier z odpływem podłogowym lub liniowym

Uszczelnienie zespolone



Sopro DSF® 523

Zaprawa uszczelniająca, elastyczna, jednoskładnikowa

Jednoskładnikowa, cementowa zaprawa uszczelniająca do wytworzenia elastycznych powłok, nie przepuszczających wody i mostkujących pęknięcia. Jako uszczelnienie zespolone balkonów, tarasów, natrysków, pralni, toalet, basenów. Do uszczelnienia istniejących, trwałych, nośnych okładzin z płytek ceramicznych na balkonach i tarasach (metodą „płytką na płytkę”). Jako uszczelnienie od wewnątrz w zbiornikach wody użytkowej do 4 m głębokości. Nadaje się dla powierzchni o wysokim obciążeniu wodą klas A i B zgodnie z listą regulacji A (abP) niemieckiego nadzoru budowlanego oraz powierzchni o umiarkowanym obciążeniu wodą klas A0 i B0 zgodnie z instrukcją niemieckiego Związku Rzemiosł Budowlanych.



Sopro FDF 525

Uszczelniająca masa przeciwwilgociowa

Wysokoelastyczna, mostkująca rysy, jednoskładnikowa płynna powłoka z tworzyw sztucznych, bez rozpuszczalników. Jako uszczelnienie zespolone ścian i podłóg wykładanych płytkami i płytami przed wodą działającą bez ciśnienia w obciążonych wilgocią pomieszczeniach np. łazienkach, natryskach, pralniach itp. Nadaje się dla powierzchni o wysokim obciążeniu wodą klas A (ściana) zgodnie z listą regulacji A (abP) niemieckiego nadzoru budowlanego oraz powierzchni o umiarkowanym obciążeniu wodą klas A0 zgodnie z instrukcją niemieckiego Związku Rzemiosł Budowlanych.

Zaprawy klejowe



Sopro No. 1 996

Wysokoelastyczna zaprawa klejowa biała

Wysokoelastyczna, cementowa, biała zaprawa klejowa, wzbogacona tworzywem sztucznym, do osadzania i układania płytek i płyt ceramicznych oraz kamienia naturalnego. Klasyfikacja CE TE S1 zgodnie z normą PN-EN 12004. Zabezpiecza przed przebarwieniami, wykwitami i plamami. Zawartość białego cementu zmniejsza ryzyko powstania przebarwień. Nadaje się do stosowania na podłogach ogrzewanych oraz na uszczelnieniu zespolonym.



Sopro FKM® Silver 600

Wysokoelastyczna, srebrna zaprawa klejowa

Multifunkcyjna, wydajna, cementowa, srebrno-szara, szybkowiążąca zaprawa klejowa, ulepszona zwiększonym dodatkiem tworzyw sztucznych i trasy reńskiego, do osadzania i układania ściennych i podłogowych okładzin ceramicznych, szczególnie jasnych, wrażliwych na odkształcenia okładzin z kamienia naturalnego na wszystkich podłożach. Klasyfikacja CE FT S1 zgodnie z normą PN-EN 12004. Do wielkoformatowych płyt gresowych na ścianach i podłogach. Na balkony i tarasy. Nadaje się na podłogi ogrzewane i uszczelnienia zespolone. Bardzo dobrze urabialna i plastyczna, przy zachowaniu stabilnej konsystencji. Z zastosowaniem technologii „4 w 1”. Dzięki szybkiemu i wysokokrystalicznemu wiązaniu wody niezawodna do stosowania w terminowych pracach budowlanych.

Zaprawa fugowa



Sopro DF 10®

Design Fuga Flex 1 – 10 mm

Cementowa, elastyczna, szybkowiążąca zaprawa fugowa, o klasyfikacji CG2 WA wg PN-EN 13888, o trwałych barwach, nie tworząca osadów wapiennych na powierzchni. Do spoinowania wszystkich okładzin ceramicznych i z kamienia naturalnego. 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 nadaje się do stosowania na tarasach i balkonach, na podłogach ogrzewanych, w basenach kąpielowych oraz do fugowania cienkich płytek i płyt (≤ 4 mm). Nadaje się do basenów kąpielowych, jednak w tych obszarach szczególnie zalecamy fugi wysokowytrzymałe SoproDur® HF 8 i SoproDur® HF 30 lub epoksydowe Sopro FEP oraz Sopro Topas® DFE.

Kamień naturalny na posadzkach łazienek bez barier

Metoda średniowarstwowa

Obok uregulowanej normą metody cienkowarstwowej (grubość warstwy zaprawy 1-5 mm) w ciągu ostatnich lat układanie kamienia naturalnego metodą średniowarstwową zyskało na popularności.

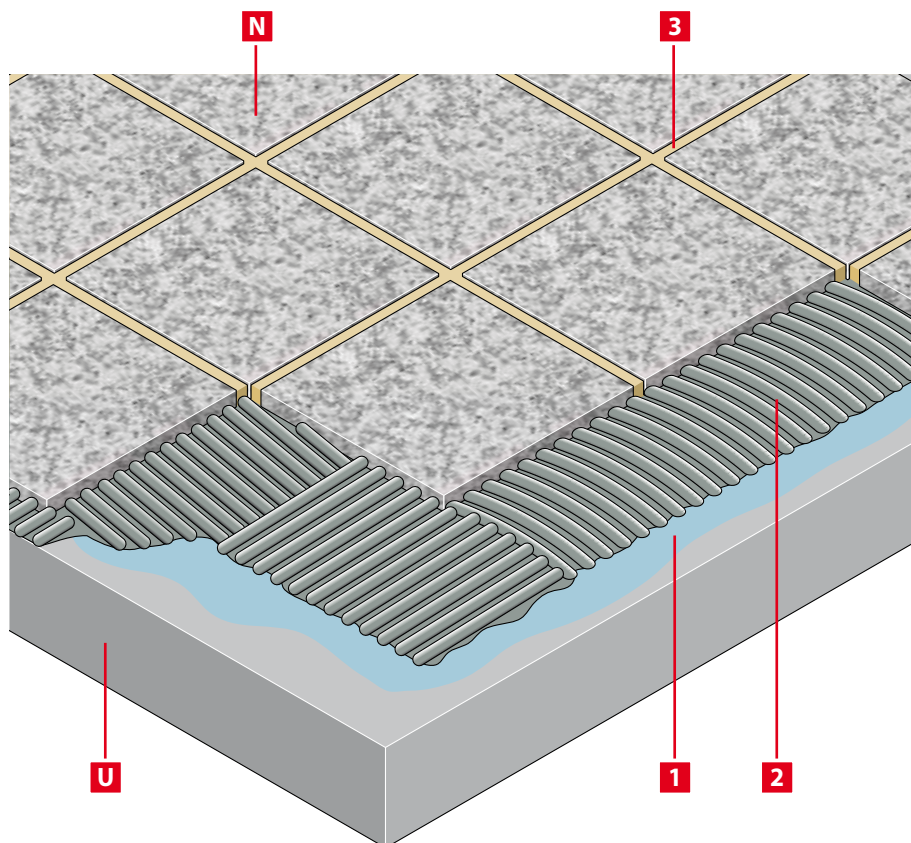
Sz szczególnie przy układaniu wielkoformatowych płyt z kamienia naturalnego, gdy różnice grubości płyt są niewielkie, zastosowanie metody średniowarstwowej jest bardzo korzystne. Grubość warstwy zaprawy średniowarstwowej wynosi 5-20 mm.

Różne odmiany zapraw pozwalają na niezawodne ułożenie prawie każdego kamienia naturalnego.

Są to zarówno normalnie, jak i szybkowiążące oraz wyprodukowane na bazie białego cementu zaprawy średniowarstwowe.



Układanie kamienia naturalnego metodą średniowarstwową na zaprawie **Sopro TR 414**.



- 1** podkład gruntujący **Sopro GD 749**
- 2** kamień jasny: **Sopro TR 280**
kamień niewrażliwy na przebarwienia, nieprześwitujący: **Sopro TR 414**
- 3** fuga elastyczna **Sopro DF 10®**
- N** okładzina z kamienia naturalnego
- U** podłoże betonowe/jastrych cementowy

Metoda średniowarstwowa



Zalecenia



Sopro GD 749

Podkład gruntujący do podłoży chłonnych



Sopro TR 414

Elastyczna, zawierająca tras, zaprawa średniowarstwowa do kamieni naturalnych o mniejszej wrażliwości na przebarwienia



Sopro TR 280

Zaprawa klejowa średniowarstwowa biała

Fugowanie



Sopro DF 10®

Design Fuga Flex
1 – 10 mm

„Wysokie obciążenie”



SoproDur HF 8

Fuga wąska 2-8 mm
- wysokowytrzymała



Sopro MarmorSilicon

Fuga silikonowa do kamieni naturalnych

Metoda grubowarstwowa

Tradycyjne układanie płyt z kamienia naturalnego lub betonu metodą grubowarstwową zgodnie z normą DIN 18332 i DIN 18333 jest stosowane, gdy układana jest okładzina z płyt niekalibrowanych o dużej tolerancji grubości.

Podczas gdy niemiecka norma opisuje zastosowanie spoiwa z zawartością trasy jako mieszanki piaskowo-cementowej, często jest to niewystarczający materiał do niezawodnego układania płyt kamiennych lub betonowych.

Dotychczasowe doświadczenia wykazały, że szczególnie w przypadku układania kamienia naturalnego metodą grubowarstwową na tradycyjnych zaprawach dochodzi do powstawania odspojeń (między zaprawą a podłożem lub między zaprawą a okładziną), wykwitów, przebarwień i efektu prześwitywania.

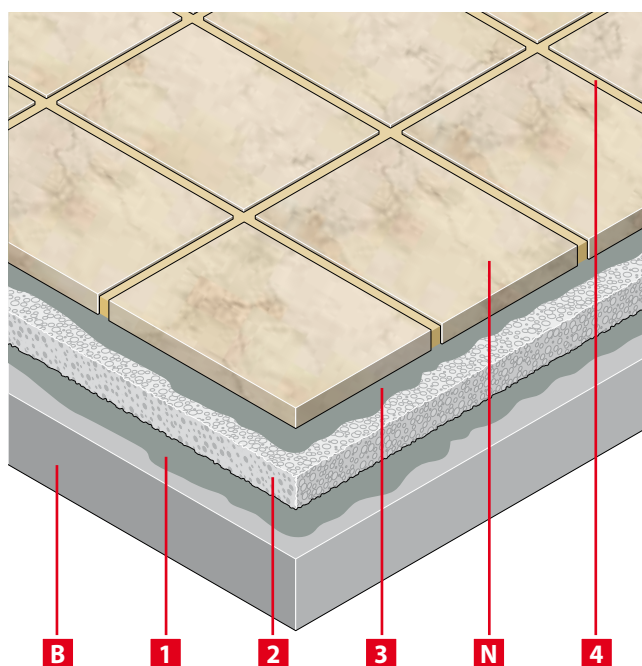
Uszkodzeń, które między innymi są spowodowane obecnością wilgoci w zaprawie grubowarstwowej, można uniknąć przez nałożenie warstwy kontaktowej. Pełni ona jednocześnie funkcję podkładu przyczepnego i uszczelnienia.



Przebarwienia krawędzi i zmiany odcienia w obrębie płyty, spowodowane wysoką zawartością wody w zaprawie grubowarstwowej.

Rozwiązanie systemowe dla niezawodnego układania kamienia metodą grubowarstwową

- 1** podkład przyczepny **Sopro HSF 748**
- 2** zaprawa trasowo-cementowa **Sopro TZM 870**
- 3** podkład przyczepny **Sopro HSF 748** (kamień naturalny niewrażliwy na przebarwienia)
- 4** fuga elastyczna **Sopro DF 10®**
- B** podłoże betonowe
- N** płytka z kamienia naturalnego



Uwaga:

Do wypełnienia szczelin dylatacyjnych w okładzinach kamiennych stosować silikon do kamieni naturalnych **Sopro MarmorSilicon**.

Metoda grubowarstwowa

Zalecane produkty



Sopro TSM 870

Zaprawa trasowo-cementowa

Cementowa, szara, hydraulicznie wiążąca, elastyczna, zawierająca tras zaprawa grubowarstwowa do osadzania i układania płyt z kamienia naturalnego jak płyty Solnhofen, marmur jurajski oraz okładzin ceramicznych, płyt betonowych, kostki brukowej z kamienia naturalnego, betonu oraz klinkieru na posadzkach i schodach.

Dla warstwy o grubości od 20-50 mm. Wysoka zawartość trasy reńskiego zmniejsza ryzyko powstawania przebarwień i wykwitów oraz rys skurczowych.

Stosować w kombinacji z podkładem przyczepnym **Sopro HSF 748**.



Sopro HSF 748

Podkład przyczepny elastyczny z trasem

Jednoskładnikowa, modyfikowana tworzywem sztucznym, zawierająca tras zaprawa stosowana jako zaprawa przyczepna i warstwa kontaktowa do układania okładzin kamiennych i ceramicznych metodą tradycyjną lub metodą wibracyjną. Jako warstwa kontaktowa o optymalnej przyczepności między spodnią stroną płyty kamiennej, a zaprawą grubowarstwową. Jako warstwa kontaktowa między zaprawą grubowarstwową, a podłożem (posadzka betonowa).

Jako warstwa kontaktowa pod wykonany jastrych zespolony z podłożem.

Konstrukcja na bazie jastrychu drenażowego

System drenażowy w obszarach zewnętrznych



1.3 Płyty z kamienia naturalnego. Stopnice kamienne i okładziny schodów na zewnątrz (DNV)



1.4 Płyty z kamienia naturalnego. Okładziny posadzkowe na zewnątrz (DNV)



Instrukcja ZDB. Okładziny zewnętrzne. Konstrukcje okładzinowe z płytek i płyt na zewnątrz.

Aby zabezpieczyć okładziny zewnętrzne przed uszkodzeniami wywołanymi oddziaływaniem wody i mrozu zalecamy, zgodnie ze wskazanym zbiorem niemieckich przepisów, układanie ich na zaprawie jednofrakcyjnej (drenażowej). Szybkie odwodnienie konstrukcji minimalizuje wykwyty i przebarwienia na okładzinie. Godnym polecenia jest zastosowanie zaprawy drenażowej **Sopro DM 610**. Dzięki specjalnemu, jednolitemu uziarnieniu kruszywa, zaprawa posiada bardzo wysoką wodoprzepuszczalność, która umożliwia szybkie odprowadzenie wody do powierzchni uszczelnienia (np. **Sopro DSF® 523**), a dzięki odpowiednio porowatej strukturze zapewnia odporność na mróz.

Dla podłoża w obszarze zewnętrznym należy zaprojektować i wykonać spadek 1,5-3%, a zaprawę drenażową stosować w kombinacji z matą drenażową **Sopro DRM 653**.

Właściwy efekt drenażowy można uzyskać stosując odpowiednią, minimalną grubość warstwy zaprawy **Sopro DM 610**.

Większe grubości warstwy (60 mm i więcej), wykonanej przy użyciu zaprawy drenażowej nie stanowią problemu. Z powodu braku drobnych frakcji kruszywa i niemal zerowego podciągania kapilarnego nie dochodzi do powstania skurczu i deformacji powierzchni.

Zgodnie z wytycznym ZDB „Okładziny zewnętrzne. Konstrukcje okładzinowe z płytek i płyt na zewnątrz” (wydanie 10.2005) ze względów konstrukcyjnych minimalna grubość warstwy zaprawy drenażowej, przenoszącej obciążenia (jastrych) powinna wynieść

co najmniej 50 mm. Jeśli obciążenia ruchem są odpowiednio wysokie, grubość zaprawy należy dobrać korzystając z norm DIN 1055-3 i DIN 18560-2.

Zaprawa drenażowa Sopro DM 610 może być stosowana jako zaprawa do układania płyt lub przy odpowiedniej grubości warstwy, do wykonania warstwy przenoszącej obciążenia (jastrych o grubości co najmniej 50 mm*) na warstwie rozdzielającej, jako jastrych pływający lub związany z podłożem.

Układanie

Konstrukcje drenażowe pozwalają na układanie kamienia naturalnego metodą grubowarstwową lub na wykonanie jako warstwy jastrychu, na którym okładzina zostanie ułożona metodą cienkowarstwową.

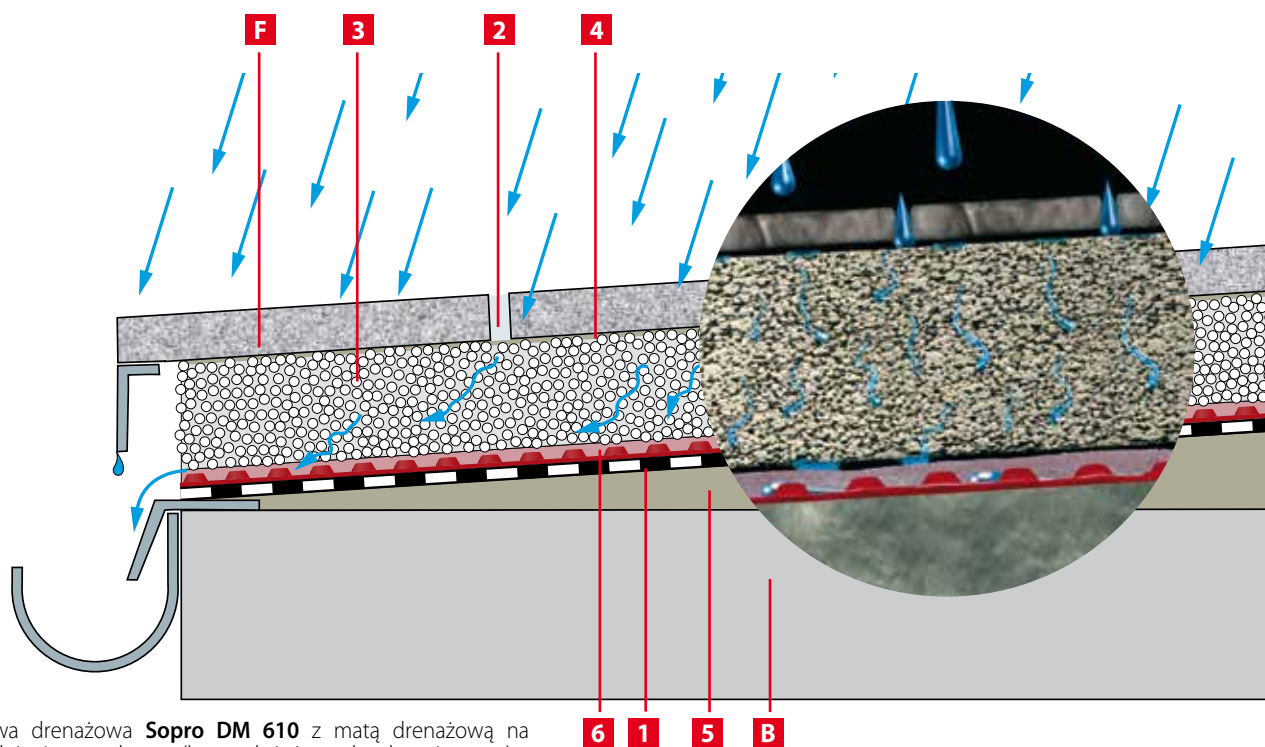
Jeśli stosuje się zaprawę drenażową jako zaprawę grubowarstwową należy ją zagęścić, wyrównać, a przed ułożeniem jako podkład przyczepny na spód płyty zastosować **Sopro HSF 748**.

W przypadku układania płyt kamiennych metodą cienkowarstwową należy wykonać prace na związanej zaprawie drenażowej o grubości co najmniej 50 mm. Układanie płyt może nastąpić po 3-4 dniach. Zalecane jest naniesienie warstwy kontaktowej (**Sopro No.1 400, Sopro FKM Sliver 600**) na spód płyty i dopiero jej przyklejenie do jastrychu drenażowego. Ma to tę zaletę, że powierzchniowa porowatość zaprawy drenażowej zostaje zachowana.

* W zależności od stopnia obciążenia ruchem należy zwiększyć grubość.

Konstrukcja na bazie jastrychu drenażowego

System drenażowy w obszarach zewnętrznych



Zaprawa drenażowa **Sopro DM 610** z matą drenażową na uszczelnieniu zespolonym (konstrukcja jastrychu drenażowego).

- 1** zaprawa uszczelniająca **Sopro DSF® 523**
- 2** fuga elastyczna **Sopro FL** lub **Sopro TNF**
- 3** zaprawa drenażowa **Sopro DM 610**
- 4** warstwa kontaktowa **Sopro HSF 748**
- 5** ukształtowanie spadku **Sopro RAM 3®**
- 6** mata drenażowa **Sopro DRM 653**
- B** beton
- F** płytki ceramiczne/kamienna



Rozwinięcie maty drenażowej na uszczelnieniu zespolonym pod układany kamień naturalny na zaprawie drenażowej.

Konstrukcja na bazie jastrychu drenażowego



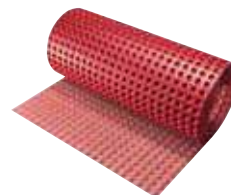
Zalecenia



Sopro TDS 823
Szybkowiążąca, dwuskładnikowa, elastyczna, cementowa, zaprawa uszczelniająca



Sopro DSF® 523
Cementowa zaprawa uszczelniająca, elastyczna, jednoskładnikowa



Sopro DRM 653
Mata drenażowa

Układanie metodą „mokre na mokre”



Sopro DM 610
Zaprawa drenażowa



Sopro HSF 748
Podkład przyczepny elastyczny

Układanie na warstwie nośnej



Sopro DM 610
Zaprawa drenażowa



Sopro FKM® Silver 600
Wysokoelastyczna, srebrna zaprawa klejowa



Sopro MEG 666
Wysokoelastyczna dwuskładnikowa zaprawa klejowa szybkowiążąca S2



Sopro DF 10®
Design Fuga Flex 1 – 10 mm



Sopro FL
Fuga szeroka elastyczna z trasek 2-20 mm



Sopro MarmorSilicon
Fuga silikonowa do kamieni naturalnych

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 610**.



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



5 Naniesienie zaprawy cienkowarstwowej na spód płytki.



6 Układanie płytek kamiennych (z naniesioną warstwą grzebielową na spodniej stronie) na jastrychu drenażowym.

Praca z zaprawą drenażową

Sposób wykonania: metoda grubowarstwowa



1 Mieszanie zaprawy drenażowej **Sopro DM 610** w betoniarnie wolnostopadowej.



2 Przygotowanie zaprawy drenażowej **Sopro DM 610** do układania płyt metodą "mokre na mokre".



3 Naniesienie zaprawy kontaktowej (**Sopro HSF 748**) na spód płyty z kamienia naturalnego.



4 Ułożenie płyty kamiennej na warstwie drenażowej zaprawy grubowarstwowej, dociśnięcie gumowym młotkiem.



5 Rozkładanie zaprawy drenażowej **Sopro DM 610** pod kamień naturalny układany metodą grubowarstwową.



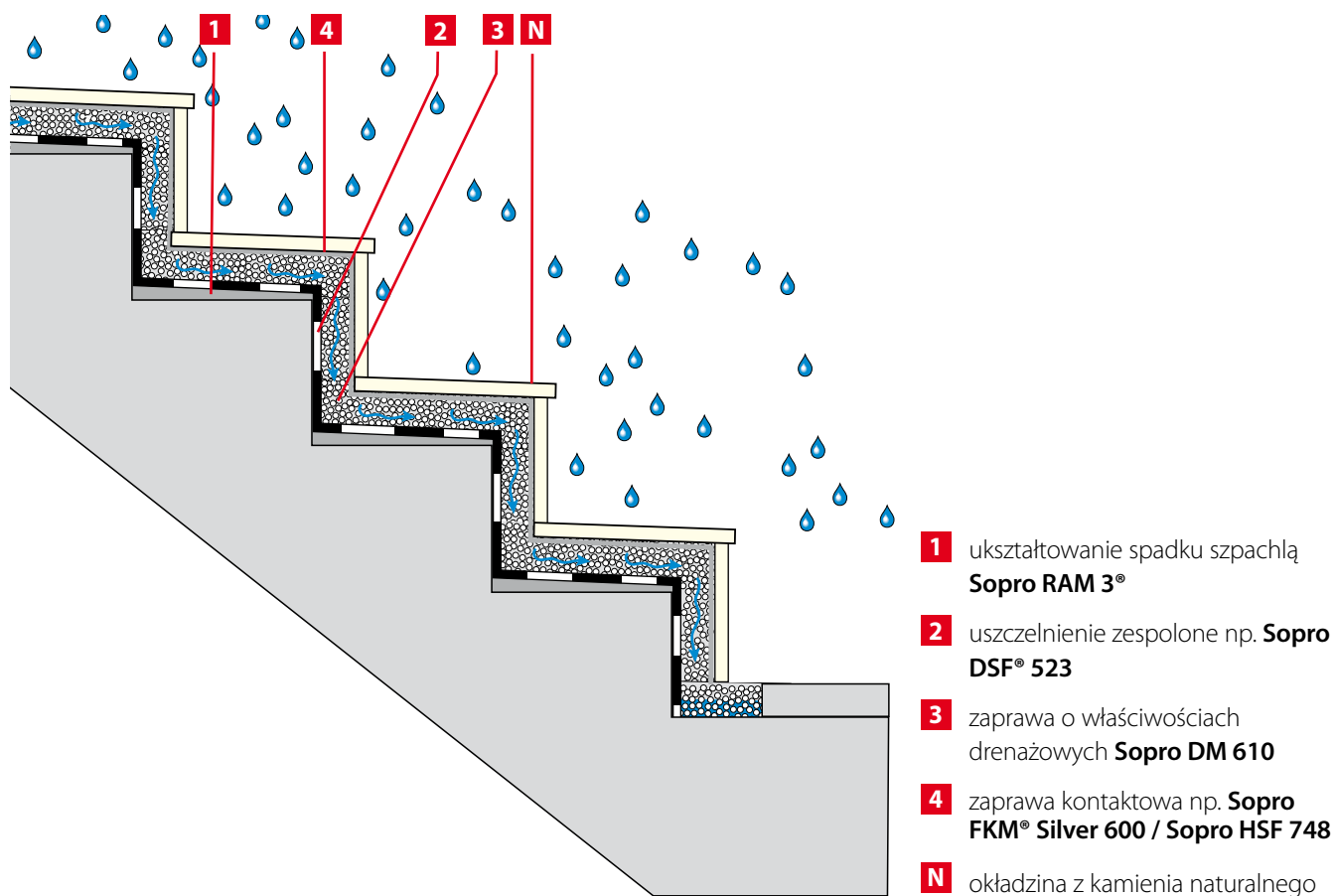
6 Maszynowe układanie płyt metodą grubowarstwową. Zaprawa kontaktowa **Sopro HSF 748** została wcześniej naniesiona na spód płyty.

Konstrukcja na bazie jastrychu drenażowego

Schody w obszarze zewnętrznym

Również w obszarze biegu schodów i na podestach wciąż spotyka się przebarwienia okładzin z kamienia naturalnego oraz wykwyty z powodu przenikania wody. Także w tym przypadku zasadne jest układanie okładzin schodów na zaprawie o właściwościach drenażowych (**Sopro DM 610**).

Spoczniki, stopnice jak i podstopnice schodów powinny być odwodnione nie tylko w biegu schodów, lecz także dodatkowo poprzez możliwość odpowiedniego odprowadzenia wody.



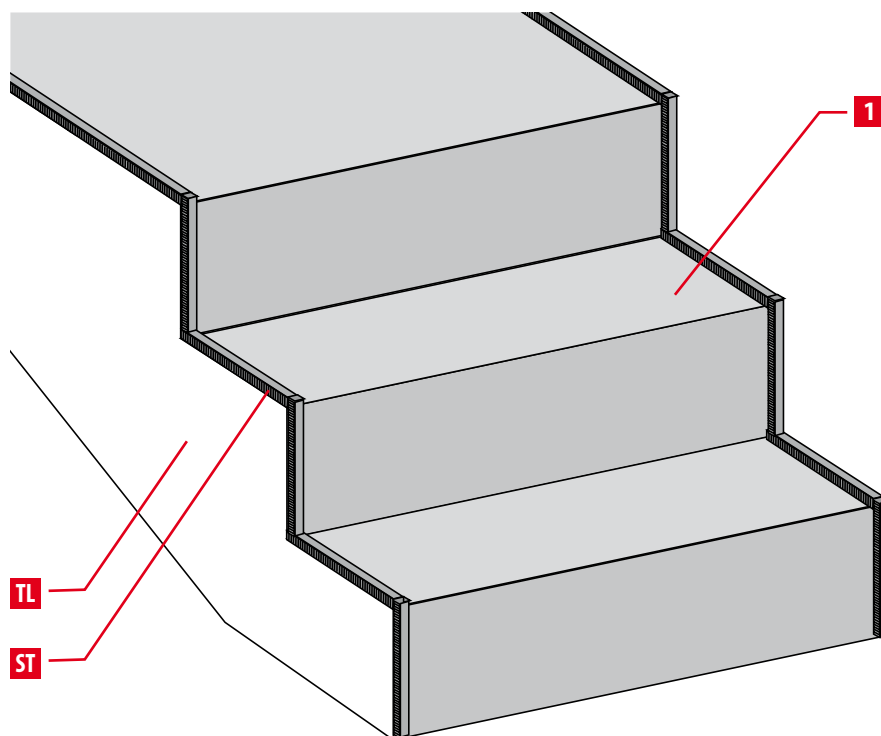
Oddziałująca na okładzinę woda przesącza się przez zaprawę drenażową na uszczelnienie.

Ważne: na najniższym stopniu musi być zaplanowana możliwość odpływu wody (warstwa żwiru itp.). Ta warstwa drenażowa musi mieć grubość 3 cm, aby zapewnić wystarczający przepływ wody.

Konstrukcja na bazie jastrychu drenażowego

Schody w obszarze zewnętrznym

Aby zapobiec wypływowi wody z zaprawy drenażowej na boki biegu schodów i powstawaniu zabrudzeń, przed pracami uszczelniającymi, na krawędziach, należy nakleić odpowiedniej wysokości pasy styroduru (zawsze ok. cm mniej niż grubość użytej następnie zaprawy do układania). Po stwardnieniu, pasmo zostaje obrobione uszczelnieniem zespolonym (**Sopro DSF® 523**). Nagromadzona woda nie wypływa na boki i spływa zaprawą drenażową do warstwy odwadniającej.

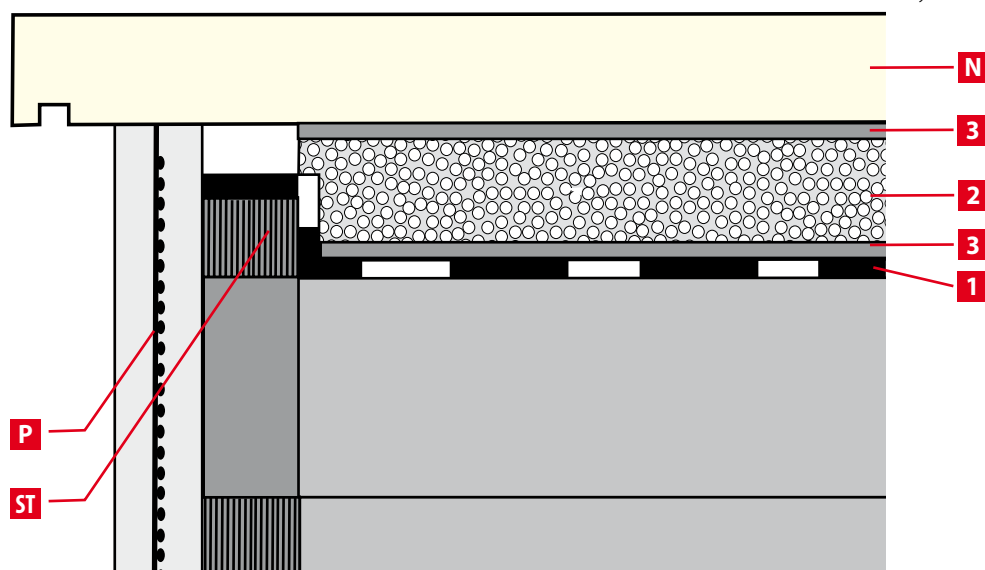


Bieg schodów z bocznym wyrobieniem krawędzi.

- 1** uszczelnienie zespolone **Sopro DSF® 423**
- 2** zaprawa o właściwościach drenażowych **Sopro DM 610**
- 3** zaprawa kontaktowa **Sopro HSF 748**
- N** okładzina z kamienia naturalnego
- P** tynk z siatką zbrojącą
- TL** bieg schodów
- ST** pasy styroduru



Woda wypływająca na boczne powierzchnie schodów powoduje uszkodzenia i nieestetyczne zabrudzenia.



Przekrój warstw.

Praca z zaprawą drenażową

Układanie kamienia naturalnego na schodach metodą „mokre na mokre”



1 Wyprowadzenie spadku na stopniach przy pomocy szpachli **Sopro RAM 3®** lub **Sopro AMT 468**.



2 Naniesienie podkładu przyczepnego elastycznego z traselem **Sopro HSF 748** na uszczelnienie zespolone jako warstwy kontaktowej dla zaprawy drenażowej **Sopro DM 610**.



3 Przygotowanie okładziny do osadzenia poprzez naniesienie na jej spodnią stronę podkładu przyczepnego **Sopro HSF 748**.



4 Osadzenie podstopnicy na zaprawie drenażowej **Sopro DM 610**.

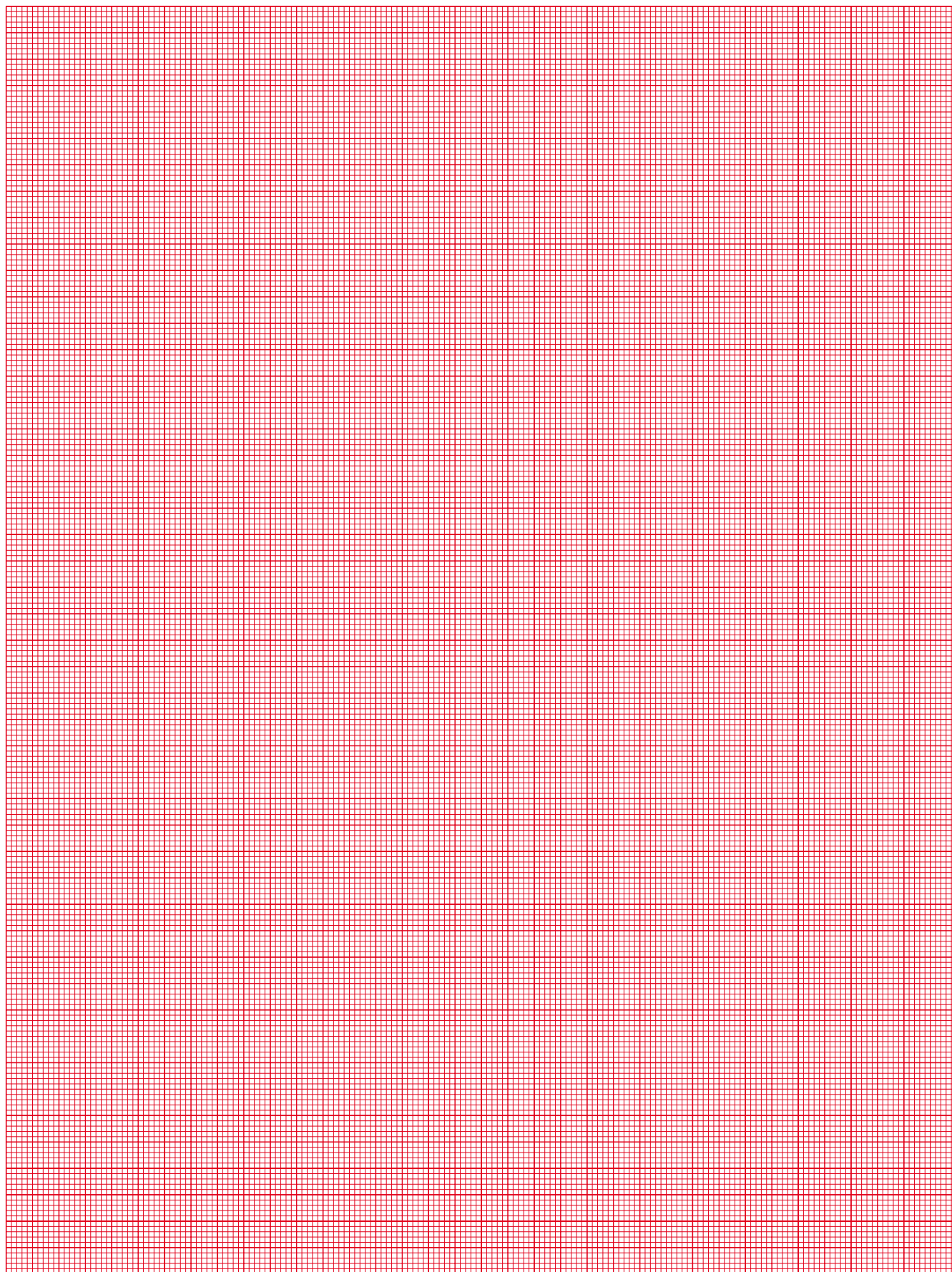


5 Warstwa zaprawy drenażowej przygotowana do osadzenia stopnicy.



6 Gotowy stopień, ułożony na zaprawie drenażowej **Sopro DM 610**.

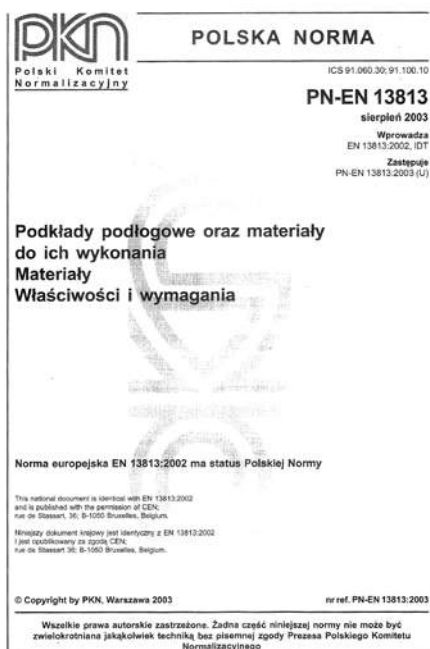
Notatki



	Strona
7 Prace okładzinowe na jastrychach	213
7.1 Jastrychy zespolone	215
7.2 Jastrychy na warstwie oddzielającej	217
7.3 Jastrychy pływające i ogrzewane	218
7.4 Jastrychy cementowe	224
7.5 Jastrychy anhydrytowe	226
7.6 Podłogi podniesione	233

Podstawy

Przy planowaniu i wykonywaniu jastrychów/ konstrukcji jastrychowych istotne jest uwzględnienie następujących norm:



Norma EN 13813 „Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonywania – Materiały – właściwości i wymagania”. Norma zawiera zharmonizowane definicje pojęć.



Norma dotyczy jastrychów, wykonywanych z zapraw i mas jastrychowych zgodnie z EN 13813. Są w niej opisane, między innymi rodzaje konstrukcji, rodzaje posadzek jastrychowych w zależności od obciążenia i użytego spoiwa.

EN 13813

Międzynarodowe określenia i właściwości

Jastrych	poprzednio	obecnie
Jastrych cementowy	ZE	CT Cementitious screed
Jastrych anhydrytowy (na bazie siarczanu wapnia)	AE	CA Calcium sulfat screed
Jastrych magnezjowy	ME	MA Magnesite screed
Jastrych asfaltowy	GE	AS Mastic asphalt screed
Jastrych na bazie żywic syntetycznych	-	SR Synthetic resin screed

Dostosowanie do poziomu europejskiego skutkuje nowym zdefiniowaniem i określeniem jastrychów. Po raz pierwszy wprowadzono do normy EN 13813 również jastrychy na bazie żywic syntetycznych.

Podstawy**Właściwości**

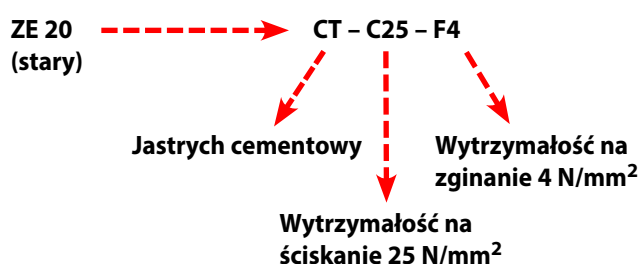
C	=	Wytrzymałość na ściskanie
F	=	Wytrzymałość na zginanie
A	=	Odporność na ścieranie na tarczy Böhme
RWA	=	Odporność na ścieranie przy nacisku koła
AR	=	Odporność na ścieranie „BCA”
SH	=	Twardość powierzchni
IC	=	Twardość podkładów asfaltowych badana na kostkach
IP	=	Twardość podkładów asfaltowych badana na płytach
RWFC	=	Odporność na nacisk koła podkładu z posadzką
E	=	Moduł sprężystości
B	=	Przyczepność
IR	=	Odporność na uderzenia

Wytrzymałości na ściskanie zapraw jastrychowych

Klasa	C5	C7	C12	C16	C20	C25	C30	C35	C40	C50	C60	C70	C80
Wytrzymałość na ściskanie w N/mm ²	5	7	12	16	20	25	30	35	40	50	60	70	80

Wytrzymałości na zginanie zapraw jastrychowych

Klasa	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F10	F15	F20	F30	F40	F50
Wytrzymałość na zginanie w N/mm ²	1	2	3	4	5	6	7	10	15	20	30	40	50

Przykład nowego oznakowania

Jastrychy zespolone

1. Jastrychy zespolone (DIN 18560-3)

Jastrychy zespolone są opisane w niemieckiej normie DIN 18560-3. Przy wyborze grubości należy zastosować się do zaleceń normy DIN 18560-1.

Z powodów techniczno-wykonawczych grubość jastrychu nie powinna być mniejsza niż trzykrotność największego ziarna kruszywa (należy sprawdzić dane producenta). W przypadku jastrychów asfaltowych należy zachować minimalną grubość warstwy 20 mm.

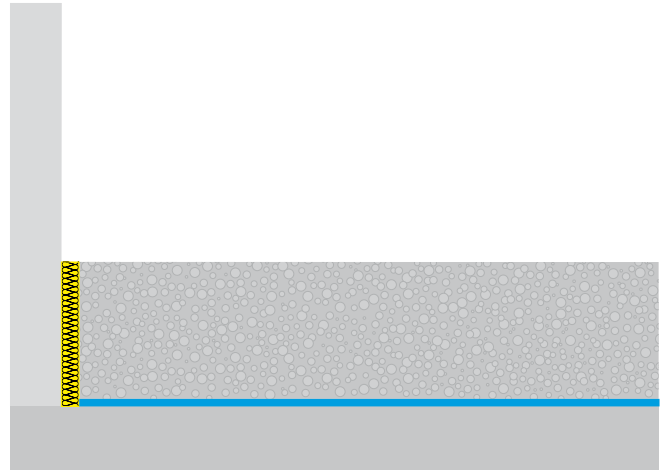
Jastrychy zespolone anhydrytowe, na bazie żywic syntetycznych, magnezjowe i cementowe można nakładać bez problemów do grubości 50 mm, a jastrychy asfaltowe do 40 mm. W przypadku grubszych jastrychów należy wziąć pod uwagę krzywą przesiewu kruszywa, a technologia wbudowania musi przewidywać zagęszczanie warstwowe.

Uwaga: grubość jastrychu zespolonego nie jest wyznacznikiem odporności na obciążenia, ponieważ zespolenie jastrychu z podłożem nośnym zapewnia przenoszenie wszelkich obciążeń statycznych i dynamicznych.

Dla trwałości jastrychu zespolonego decydujące znaczenie ma właściwe przygotowanie podłoża (mechanicznie metodą piaskowania lub przez frezowanie) oraz zastosowanie odpowiednich preparatów szepnych, które z reguły należy nakładać metodą „mokre na mokre”.

Wytrzymałość jastrychów zespolonych jest zależna od sposobu wykorzystania i musi być dopasowana do rodzaju obciążenia. Należy spełnić poniższe wymagania minimalne.

Rodzaj zaprawy jastrychowej	Klasa wytrzymałości lub klasa twardości wg PN-EN 13813, przy zastosowaniu	
	z okładziną	bez okładziny
Jastrych anhydrytowy	≥ C20 – F3	≥ C25 – F4
Jastrych na bazie żywic syntetycznych	≥ C20 – F3	≥ C25 – F4
Jastrych magnezjowy	≥ C20 – F3	≥ C25 – F4
Jastrych cementowy	≥ C20 – F3	≥ C25 – F4
Jastrych asfaltowy		
- do pomieszczeń ogrzewanych	≥ IC 10 lub IC 15	
- do pomieszczeń nieogrzewanych i na zewnątrz	≥ IC 15 lub IC 40	
- do chłodni	≥ IC 40 lub IC100	



Jastrych zespolony: bezpośredni styk z podłożem poprzez mostek szepny.



Piaskowanie betonu w celu uzyskania optymalnej, szorstkiej, nośnej powierzchni betonowej.



Tworzenie jastrychu zespolonego; nakładanie zaprawy jastrychowej na świeży mostek szepny.

Jastrychy zespolone

Podkład przyczepny pod jastrych zespolony Metoda „mokre na mokre”



Świeży jastrych nałożony na świeżą warstwę podkładu **Sopro HSF 748** tzw. metodą „mokre na mokre”.

Zalecenia



Sopro HSF 748

Podkład przyczepny elastyczny

Elastyczna, cementowa zaprawa przyczepna.

Zastosowanie: jastrychy zespolone o dużych powierzchniach przy normalnych i wysokich obciążeniach.



Sopro EPG 522

Preparat epoksydowy

Dwuskładnikowy preparat na bazie płynnej żywicy epoksydowej.

Zastosowanie: jastrychy zespolone i jastrychy na małych powierzchniach np. stopnie schodów, zwieńczenia murów, modelowanie górnej krawędzi basenów. Przy wysokich obciążeniach (np. dno basenu kąpielowego).



Nakładanie preparatu epoksydowego **Sopro EPG 522** jako mostka szczepnego.



Nakładanie zaprawy jastrychowej (**Sopro Rapidur® M5**) metodą „mokre na mokre” na zalecany preparat gruntujący **Sopro EPG 522**.



Epoksydowy podkład przyczepny pod jastrych zespolony.



Elastyczna zaprawa klejowa pozwala na wytworzenie odpowiedniego podkładu przyczepnego pod jastrych, metodą „mokre na mokre”.

Dodatkowo



Sopro No. 1 400

Wysokoelastyczna zaprawa klejowa

Elastyczna, cementowa zaprawa cienkowarstwowa.

Zastosowanie: jastrychy zespolone i jastrychy na małych powierzchniach np. stopnie schodów, zwieńczenia murów, modelowanie górnej krawędzi basenów. Przy dużych obciążeniach (np. dno basenu kąpielowego).

Jastrychy na warstwie oddzielającej

2. Jastrych na warstwie oddzielającej (DIN 18560-4)

Jastrychy na warstwie oddzielającej zostały opisane w niemieckiej normie DIN 18560-4. Przy wyborze grubości należy zastosować się do zaleceń normy DIN 18560-1. Grubość warstwy jest ponadto uzależniona od spoiwa i możliwych obciążeń użytkowych.

Grubości minimalne:

Jastrychy z żywic syntetycznych*	15 mm
Jastrychy asfaltowe*	25 mm
Jastrychy anhydrytowe i magnezjowe*	30 mm
Jastrychy cementowe*	35 mm

Uwaga:

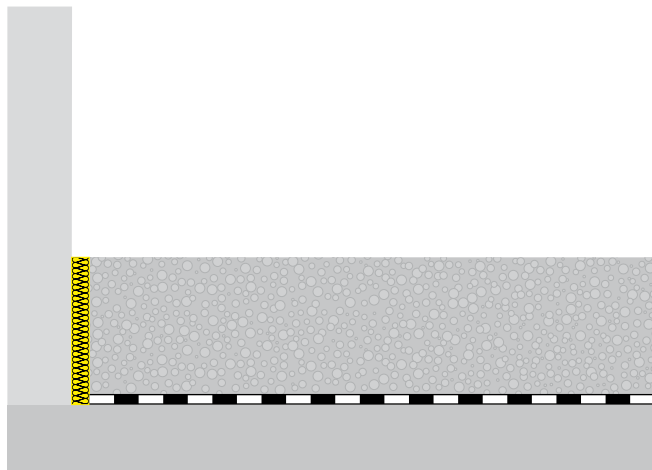
Z uwagi na to, że jastrych na warstwie oddzielającej, nie tworząc monolitycznego połączenia z podłożem, musi przyjąć pewne siły rozciągające, podane grubości są wymaganymi grubościami minimalnymi. Wytyczne ZDB „Okładziny na jastrychu cementowym” i „Okładziny na jastrychu anhydrytowym” wskazują na to, że w przypadku tych jastrychów w połączeniu z okładziną ceramiczną muszą być przestrzegane ich minimalne grubości. Dla normalnych obciążeń powierzchni mieszkalnych (obciążenie użytkowe $\leq 2 \text{ kN/m}^2$) jastrychy cementowe powinny posiadać minimalną grubość 45 mm, jastrychy anhydrytowe (tradycyjne) 45 mm, a jastrychy anhydrytowe płynne min. 40 mm. Podane wartości należy uwzględnić przy projektowaniu jastrychów na warstwie oddzielającej w połączeniu z okładziną ceramiczną.

Wytrzymałość jastrychu na warstwie oddzielającej zależy od rodzaju jego wykorzystania. Należy zachować przynajmniej poniższe wymagania minimalne dotyczące wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu:

Rodzaj zaprawy jastrychowej	Klasa wytrzymałości lub klasa twardości wg PN-EN 13813, przy zastosowaniu	
	z okładziną	bez okładziny
Jastrych anhydrytowy	$\geq \text{F4}$	$\geq \text{F4}$
Jastrych na bazie żywic syntetycznych	$\geq \text{F7}$	$\geq \text{F7}$
Jastrych magnezjowy	$\geq \text{F4}$	$\geq \text{F7}$
Jastrych cementowy	$\geq \text{F4}$	$\geq \text{F4}$
Jastrych asfaltowy		
- do pomieszczeń ogrzewanych		
- do pomieszczeń nieogrzewanych i na zewnątrz		
- do chłodni		
	$\geq \text{IC 10}$ lub IC 15	
	$\geq \text{IC 15}$ lub IC 40	
	$\geq \text{IC 40}$ lub IC 100	



Zaprawa jastrychowa naniesiona na podkład z folii i zagęszczona. Jastrych nie ma trwałego połączenia z podłożem.



Jastrych na warstwie oddzielającej: taśma izolacji brzegowej nakładana jest na przylegające elementy budowlane.

* Należy uwzględnić dane producenta lub normę niemiecką DIN 1055-3 w przypadku obciążeń użytkowych.

Jastrychy pływające i ogrzewane

3. Jastrych na warstwie izolacji termicznej (jastrych pływający DIN 18560-2)

Grubość jastrychów na warstwie izolacji termicznej, zgodnie z niemiecką normą DIN 18560-2, jest zależna od spoiwa, odpowiednich obciążeń użytkowych i stosowanych okładzin.

Tak więc, zgodnie z tabelą 1 tej normy (obciążenia do 2 kN/m^2) „Jastrychy w połączeniu z okładzinami ceramicznymi”^{*1} stosuje się następujące grubości:

Jastrychy cementowe ^{*2}	min. 45 mm
Jastrychy anhydrytowe (konwencjonalne) ^{*2}	min. 45 mm
Jastrychy anhydrytowe płynne ^{*2}	min. 40 mm

Uwaga:

Przy niskiej minimalnej grubości należy wykonać test jastrychu na nośność i odkształcenie.

Przy wyższych obciążeniach użytkowych, niezbędne grubości jastrychów podane są w tabelach 2-4 normy DIN 18560-2

Tabela 2: obciążenie skupione $2,0 \text{ kN}$, obciążenie powierzchniowe $\leq 3 \text{ kN/m}^2$

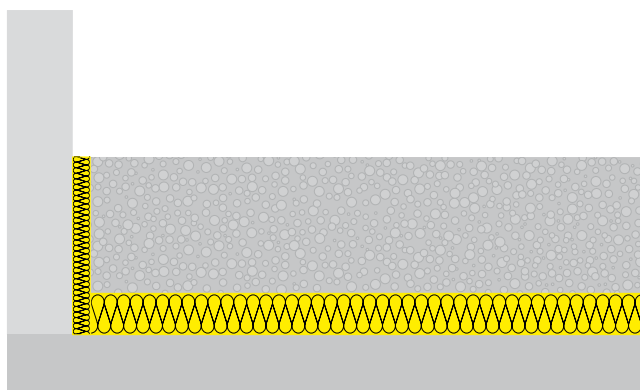
Tabela 3: obciążenie skupione $3,0 \text{ kN}$, obciążenie powierzchniowe $\approx 4 \text{ kN/m}^2$

Tabela 4: obciążenie skupione $4,0 \text{ kN}$, obciążenie powierzchniowe $\approx 5 \text{ kN/m}^2$

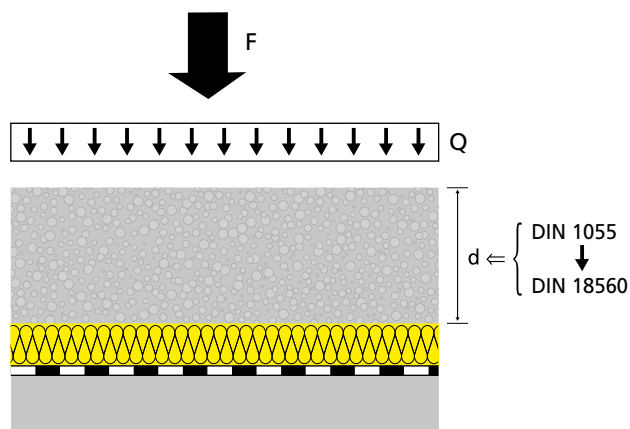
Dalsze założenia obciążeniowe i definicje znajdują się w normie DIN 1055-3, zgodnie z którą przy pomocy powyższych tabel, należy wymiarować jastrychy. Nowa wersja normy DIN 1055-3 rozróżnia obciążenie skupione i powierzchniowe, przy czym obciążenie skupione ma większe znaczenie przy wymiarowaniu jastrychu.



Jastrych na warstwie izolacji termicznej.



Jastrych pływający.



Ustalanie grubości jastrychu na podstawie kombinacji obciążenia skupionego (F) i powierzchniowego (Q).

^{*1} patrz również wskazówki ZDB.

^{*2} należy uwzględnić dane producenta.

Jastrychy pływające i ogrzewane

Warstwy izolacji termicznej

Ściśliwość izolacji pod jastrychem, zgodnie z DIN 18560-2, w zależności od obciążenia użytkowego nie może przekraczać $c \leq 5$ mm lub $c \leq 3$ mm. Jedynie w tabeli 1 i 2 dopuszczona jest ściśliwość $c \leq 5$ mm. Jeżeli obciążenia się zwiększają (tabela 3 + 4), ściśliwość musi wynosić $c \leq 3$ mm.

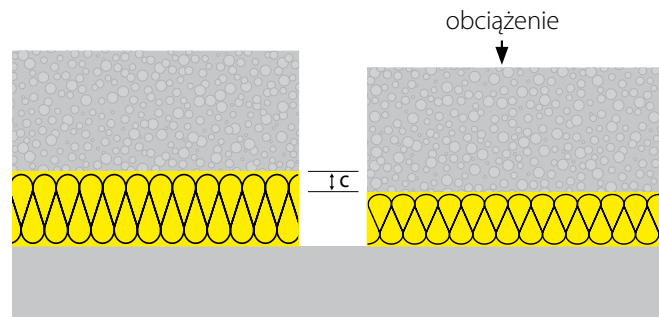
c = ściśliwość warstwy izolującej

W przypadku jastrychów asfaltowych stosuje się zazwyczaj maksymalną ściśliwość wynoszącą $c = 3$ mm

Uwaga:

Przy kombinacji izolacji akustycznej i termicznej w jednej konstrukcji, na górze musi znajdować się izolacja o mniejszej ściśliwości. Materiały izolujące muszą całą powierzchnią przylegać do podłoża.

W związku z uszkodzeniami występującymi w przeszłości, stworzone zostały ogólne zasady dotyczące wykonawstwa. Zgodnie z nimi należy stosować harmonogramy i formularze ustalające, przypisujące wykonanie konkretnych prac konkretnym osobom.



Maksymalna ściśliwość płyt izolacyjnych.



Jeżeli tworzy się kombinacje izolacji termicznej i akustycznej, na górze musi znajdować się materiał „twardszy”.

Jastrychy na balkonach, tarasach, loggiach

Jeżeli w obszarach zewnętrznych na balkonach, tarasach itp. tworzy się warstwy rozkładające obciążenie, należy je wykonać zgodnie z wytycznymi ZDB „Okładziny zewnętrzne” z jastrychu cementowego (wg DIN 18560).

Zgodnie z wytycznymi ZDB „Okładziny zewnętrzne” zaleca się minimalną grubość jastrychu 50 mm (CT-F4) (patrz: rozdział 3 i 6 Konstrukcje drenażowe).

Podwyższone obciążenia użytkowe należy zdefiniować zgodnie z normą DIN 1055-3 tabela 1, a przy pomocy tabel 1-4 zawartych w DIN 18560-2 ustalić niezbędne grubości jastrychu. Również w tym przypadku, przy wymiarowaniu jastrychu, obciążenie skupione ma większe znaczenie niż powierzchniowe.

Jastrychy pływające i ogrzewane

4. Jastrych ogrzewany (jastrych pływający DIN 18560-2)

Jastrychy ogrzewane zgodnie z normą DIN 18560-2 dzieli się na 3 grupy, w zależności od sposobu wykonania:



Konstrukcja podłogi ogrzewanej (sposób wykonania A) gotowa do ułożenia jastrychu.

W wariantcie wykonania A, grubości jastrychu podane w tabelach 1-4, zgodnie z normą DIN 18560-2, należy powiększyć o średnicę zewnętrzną elementu grzewczego. W klasie odporności na zginanie F4 pokrycie elementu grzewczego w przypadku jastrychów cementowych wynosi min. 45 mm, a w przypadku jastrychów anhydrytowych min. 40 mm. *

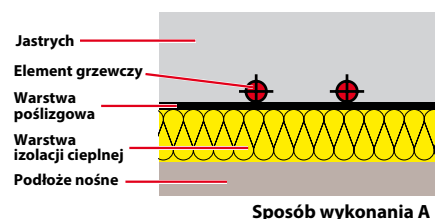
Przykład:

1. jastrych cementowy (CT-F4) $d = 45 \text{ mm}$
Element grzewczy $D = 15 \text{ mm}$
➔ 60 mm łączna grubość jastrychu
2. jastrych anhydrytowy (CAF-F4) $d = 40 \text{ mm}$
Element grzewczy $D = 15 \text{ mm}$
➔ 55 mm łączna grubość jastrychu

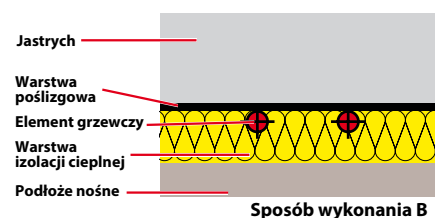
W oparciu o inne wytrzymałości na zginanie (nie wymienione w tabelach 1-4 DIN 18560-2) i odpowiednie zbadanie nośności/ugięcia itp., możliwe są inne grubości jastrychów. Jednak minimalna grubość pokrycia elementu grzewczego 30 mm musi zostać zachowana.**

* W przypadku użycia okładzin ceramicznych i kamiennych.

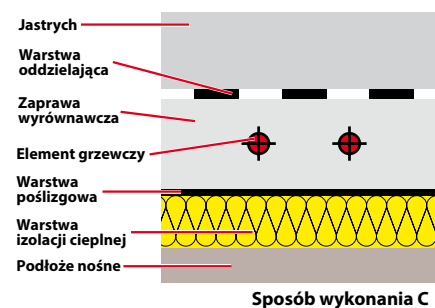
** Należy uwzględnić dane producenta, względnie normę niemiecką DIN 1055-3.



Sposób wykonania A



Sposób wykonania B



Sposób wykonania C

Jastrychy asfaltowe, które stosuje się do konstrukcji ogrzewanych, muszą odpowiadać IC 10 (głębokość wnikania „twarda”) zgodnie z EN 13813. Grubość należy wybrać w zależności od obciążeń użytkowych i normy DIN 18560-2 część 3.2.2.

Jastrychy pływające i ogrzewane

Oddziaływanie ogrzewanych jastrychów na różne okładziny powodowało w przeszłości wiele uszkodzeń. To sprawiło, że konieczne było stworzenie dyscyplinujących wytycznych „Koordynacja prac w przypadku ogrzewanych konstrukcji podłogowych”. Zgodnie z nimi należy stosować harmonogramy i formularze ustalające, przypisujące wykonanie konkretnych prac konkretnym osobom.

Oznaczanie wilgotności resztkowej urządzeniem CM

Przy jastrychach pływających, nieogrzewanych i ogrzewanych, oprócz zachowania odpowiednich wielkości pola dylatacyjnego, które zależą od spoiwa, należy ustalić wilgotność resztkową dla jastrychu.

Jeśli wilgotność resztkowa nie została sprawdzona i okładzina jest ułożona na mokrym jastrychu, ma to wpływ na jej trwałość, nie pozbawioną uszkodzeń. Pustki, rysy i pęknięcia oraz osiadanie mogą być następstwem zbyt dużej wilgotności jastrychu.

Wilgotność resztkową mierzy się aparatem CM. Dla jastrychów cementowych musi wynosić maks. 2%, a dla nieogrzewanych jastrychów anhydrytowych maksymalnie **0,5 %**.

Przy projektowaniu i wykonawstwie ogrzewanych konstrukcji z jastrychu, należy stosować się do niemieckiej instrukcji Zrzeszenia Budowlanych „Koordynacja prac w przypadku ogrzewanych konstrukcji podłogowych”.



Ze względu na duże pola dylatacyjne oraz skurcze, powstające podczas schnięcia jastrychu, wilgotność resztkowa ogrzewanego jastrychu anhydrytowego w momencie układania okładziny nie może przekroczyć **0,3 %**.



Pomiar wilgotności resztkowej aparatem CM. Próbę pobiera się z całego przekroju jastrychu.

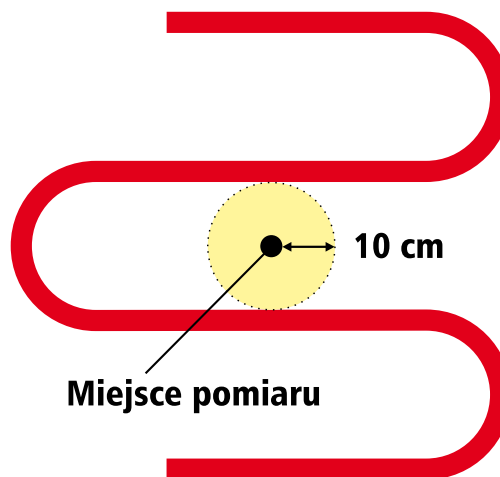


Powstawanie rys skurczowych w trakcie schnięcia na jastrychu anhydrytowym.

Jastrychy pływające i ogrzewane

Aby móc ocenić dokładnie wilgotność resztkową konstrukcji ogrzewanych, należy odpowiednio rozmieścić miejsca pomiaru. Układ punktów pomiaru w jastrychu powinien być wykonany zgodnie z planem, przygotowanym przez ekipę montującą ogrzewanie. Miejsca te powinny zostać odpowiednio oznaczone. Odległość punktu pomiaru od rur grzewczych nie może być mniejsza niż 10 cm.

Aktualnie na rynku znajduje się wiele odpowiednich oznaczników pomiarowych, które należy zamontować w jastrychu.



Zaznaczanie miejsca pomiaru na ogrzewanym jastrychu celem uniknięcia uszkodzenia przy pomiarach aparatem CM.

Wymagania dotyczące wilgotności podłoży ogrzewanych

Maksymalna dopuszczalna wilgotność jastrychu w % przy użyciu miernika CM			
Rodzaj nawierzchni		Jastrych cementowy Wartość wymagana (%)	Jastrych anhydrytowy Wartość wymagana (%)
ObBo1	Wykładziny elastyczne	1,8	0,3
ObBo2	Parkiet	1,8	0,3
ObBo3	Podłogi laminowane	1,8	0,3
ObBo4	Płytki ceramiczne – zaprawa grubowarstwowa*	3,0	–*
	Kamienie/lastryko – zaprawa cienkowarstwowa	2,0	0,3

* Nie jest zalecane, lecz dopuszcza się w razie konieczności, zabezpieczenie podłoża żywicą reaktywną.

Jastrychy pływające i ogrzewane

Wygrzanie wstępne/wygrzanie ostateczne

Oprócz określenia wilgotności resztkowej, kolejnym elementem oceny podłoża jest odczytanie w protokole ogrzewania podłogowego danych dotyczących wygrzania wstępnego jastrychu i sprawdzenie go pod względem możliwości tworzenia się rys. Ogrzewanie podłogowe i jastrych bada się tak zwanym wygrzaniem wstępnym. Wygrzanie wstępne wykonywane jest zgodnie z normą EN 1264-4. Można je zastosować:

- dla jastrychów cementowych po 21 dniach
- dla jastrychów anhydrytowych (na bazie siarczanu wapnia) po 7 dniach
- dla jastrychów szybkowiązących (np. Sopro Rapidur® B5) po 3 dniach (patrz: rozdział 11).

Wygrzanie wstępne jest jedynie sposobem sprawdzenia konstrukcji i nie oznacza, że po jego zakończeniu wilgotność resztkowa odpowiada wartościom wymagany.

Ogrzewanie rozpoczyna się temperaturą 25°C, utrzymywaną przez kolejne 3 dni. Następnie instalację ustawia się na temperaturę maksymalną, utrzymywaną przez okres przynajmniej czterech dni.

Maksymalne temperatury grzania:

Jastrychy cementowe	= 55 °C maksymalnie
Jastrychy anhydrytowe	= 55 °C maksymalnie
Jastrychy asfaltowe	= 45 °C maksymalnie

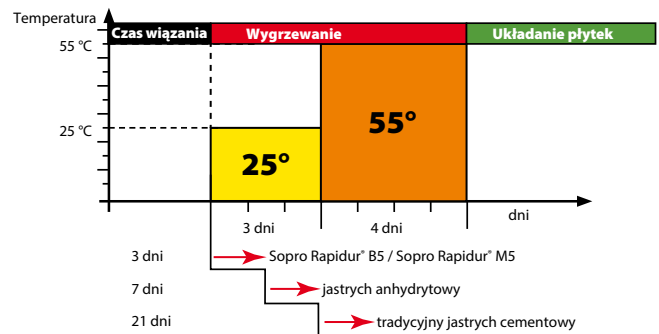
Podanych temperatur nie należy przekraczać w sposób trwały.

Jeżeli pomiar aparatem CM wykaże, że wilgotność resztkowa nie została osiągnięta, możliwe jest wygrzanie ostateczne. To ogrzewanie rozpoczyna się temperaturą 25 °C, którą codziennie podnosi się o 10 °C, aż do osiągnięcia maksymalnej temperatury. Podczas fazy ogrzewania należy skontrolować wilgotność resztkową jastrychu. Po osiągnięciu właściwej wilgotności resztkowej, temperaturę jastrychu obniża się i można układać okładzinę.

Ogrzewanie do osiągnięcia zalecanych wartości zleca inwestor.

Należy podkreślić, że dopiero spełnienie wszystkich kryteriów gwarantuje bezproblemowe układanie okładziny wierzchniej, a w przyszłości jej trwałość i funkcjonalność.

Dane czasowe dla jastrychów ogrzewanych



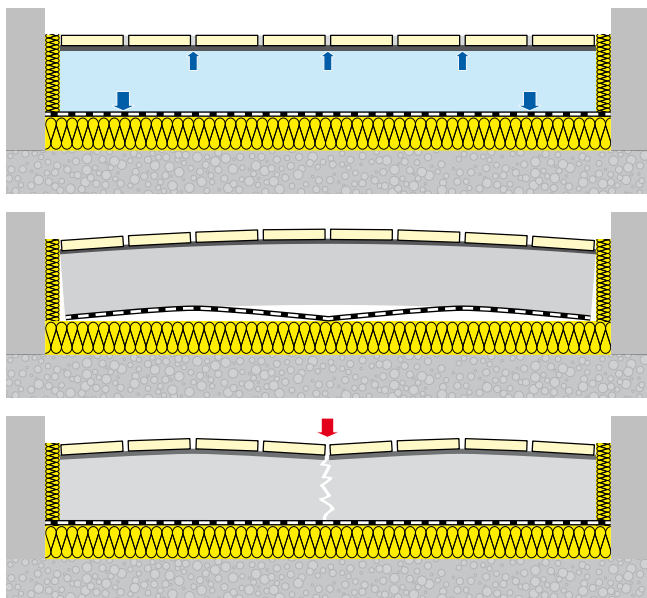
Dylatacje

- Oddzielają od siebie ogrzewane i nieogrzewane powierzchnie
- Należy je wykonać w progu drzwi
- Oddzielają różne obwody grzewcze w jastrychu
- Szerokość szczelin dylatacyjnych uzależniona jest od wielkości powierzchni jastrychu (i użytego spoiwa)

Jastrychy cementowe

Od wielu lat jastrychy cementowe tworzą właściwe podłoża pod różnego rodzaju okładziny posadzkowe. Jastrychy cementowe wytwarzane są ze spoiwa wiążącego (cementu), zmieszanego z kruszywem o uziarnieniu 0-8 mm. Typowe jastrychy mieszane są do uzyskania konsystencji wilgotnej ziemi, następnie nakładane, zagęszczane i wygładzane przez wykonawcę na miejscu budowy.

Jastrychy cementowe służą do wytwarzania jastrychów zespolonych, jastrychów na warstwie oddzielającej oraz jastrychów pływających. W związku z tym, że po związaniu jastrychy są odporne na działanie wody, generalnie można je spotkać w pomieszczeniach mokrych i w obszarach zewnętrznych.



Możliwy przebieg uszkodzeń przy zbyt wczesnym układaniu ceramiki na jastrychu.

Skurcz jastrychu cementowego w procesie wiązania i wysychania jest wysoki. Z tego względu ważne jest, aby jastrych w momencie układania posadzki osiągnął wymaganą wilgotność resztkową (2,0%-CM). Szczególnie dotyczy to okładzin kamiennych i ceramicznych. Jeśli wartość parametru nie jest zachowana, dochodzi do powstawania naprężeń (patrz rysunki) poprzez oddziaływanie jastrychu i okładziny. Może to prowadzić do osiadania płytek w strefie cokołu, do powstania rys lub odspojień w okładzinie.



Wytworzenie jastrychu cementowego przy pomocy pompy.



Jastrych cementowy przygotowany w konsystencji wilgotnej ziemi.



Odształcenia jastrychu, powstałe w wyniku nieprzestrzegania niektórych wymogów prowadzą do nadmiernego rozciągnięcia i oderwania fugi silikonowej.

Jastrychy cementowe

Zalecane produkty



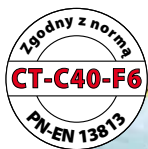
Sopro Rapidur® B5

Spoivo szybkowiązące do jastrychów

Specjalne spoivo, ulepszone tworzywem sztucznym, do szczególnie ekonomicznego wytwarzania szybkowiązących, wysokowytrzymałych i szybko dojrzewających jastrychów cementowych. Po zmieszaniu z kruszywem jastrych osiąga klasyfikację CT-C30-F6 już po 24 godzinach* zgodnie z normą PN-EN 13813. Po 3 dniach* klasyfikacja wytrzymałościowa wynosi CT-C45-F7, po 28 dniach* CT-C55-F9. Do jastrychów ogrzewanych, zespolonych, pływających i jastrychów na warstwie oddzielającej. Szczególnie zalecane do prac, gdy konieczna jest oszczędność czasu lub do prac terminowych.

Kruszywo o uziarnieniu 0-8 mm dodawane jest na miejscu budowy.

Materiał o dobrych właściwościach i parametrach roboczych. Do stosowania w pomieszczeniach i na zewnątrz.



Sopro Rapidur® M5

Zaprawa szybkowiążąca do jastrychów

Ulepszona tworzywem sztucznym, gotowa, sucha zaprawa, do ekonomicznego wytwarzania szybkowiązących i szybko dojrzewających jastrychów cementowych. Klasyfikacja CT-C35-F5 po 7 dniach, CT-C40-F6 po 28 dniach zgodnie z normą PN-EN 13813. Do jastrychów ogrzewanych, zespolonych, pływających i jastrychów na warstwie oddzielającej. Szczególnie do wytwarzania jastrychów, gdy konieczna jest oszczędność czasu lub do prac terminowych.

Jastrychy, wykonane przy użyciu Sopro Rapidur® M5 są gotowe do układania płytek już po ok. 24 godzinach, do układania odpornych na odkształcenia płyt z kamienia naturalnego lub syntetycznego po ok. 2 dniach.

Materiał o dobrych właściwościach i parametrach roboczych. Do stosowania w pomieszczeniach i na zewnątrz.

* Podane wartości odnoszą się do proporcji mieszania 1:5 tj. 25 kg Sopro Rapidur® B5 : 125 kg kruszywa do jastrychów o uziarnieniu 0-8 mm i 10 l wody.

Jastrychy cementowe

Zalecenia

Układanie na jastrychach cementowych:

Gruntowanie



Sopro GD 749

Podkład gruntujący do podłoży chłonnych

Klejenie



Sopro VF XL 413

Wysokoelastyczna zaprawa klejowa do płyt wielkoformatowych



Sopro FKM® XL

Wysokoelastyczna, super lekka zaprawa klejowa



Sopro No. 1 400

Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa

Fugowanie



Sopro DF 10®

Design Fuga Flex
1 – 10 mm



Sopro FL

Fuga szeroka elastyczna
z trasem 2-20 mm



Sopro Silikon

Silikon sanitarny



Sopro MarmorSilicon

Fuga silikonowa do kamieni naturalnych

Jastrychy anhydrytowe

Jastrychy anhydrytowe (na bazie siarczana wapnia) stały się powszechne w budownictwie ogólnym, w dużej mierze ze względu na łatwy sposób pozyskiwania surowca (np. przy odsiarczaniu spalin).

Właściwości, takie jak gładkość powierzchni, wykonanie bezfugowe, wysoka wytrzymałość, duże pola dylatacyjne, dobre przewodzenie ciepła w przypadku jastrychów ogrzewanych, już na pierwszy rzut oka przemawiają na korzyść jastrychów anhydrytowych.

Jednak, obok wielu korzystnych cech, istnieją pewne ograniczenia co do zastosowania i wykorzystania jastrychów anhydrytowych.

Jastrychów anhydrytowych nie stosuje się w obszarach zewnętrznych, pomieszczeniach wilgotnych, basenach, obszarach okołobasenowych i kuchniach przemysłowych. Nie jest dopuszczalne ich stosowanie w pomieszczeniach, gdzie zaprojektowany jest odpływ podłogowy (patrz: rozdział 3).



Zalecane zastosowania

- powierzchnie mieszkalne
- obiekty biurowe
- powierzchnie wystawowe
- korytarze



Nie zalecane zastosowania

- obszary zewnętrzne
- pomieszczenia wilgotne
- baseny
- obszary okołobasenowe
- kuchnie przemysłowe

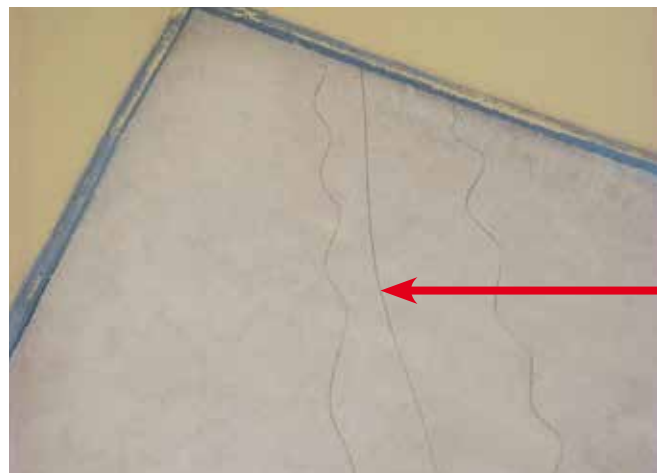
W obszarach, w których należy liczyć się z podwyższoną wilgotnością lub czasowym oddziaływaniem wody, mimo iż te pomieszczenia nie zaliczają się do wymienionych wcześniej klas obciążenia wodą, projektant powinien rozważyć celowość zastosowania jastrychu anhydrytowego oraz zaprojektować odpowiednie środki zabezpieczające konstrukcję od dołu, jak paroizolacja i uszczelnienie.



Problemy z odpornością i zjawiskiem rozpuszczania się jastrychu anhydrytowego na skutek wystąpienia wody.



Spuchnięty jastrych anhydrytowy po zalaniu wodą.



Jastrych anhydrytowy, w porównaniu z np. cementowym, może być dylatowany w większych polach. Jednak i w tym jastrychu dochodzi do odkształceń skurczowych, co może prowadzić do powstania pęknięć.

Jastrychy anhydrytowe

Nawet przy zachowanej wilgotności resztkowej, wynoszącej 0,5%-CM, w systemie ogrzewanym 0,3%-CM, nadal obserwuje się powstawanie szkód, będących skutkiem procesów ponownego zawilgocenia.

Jeżeli w jastrychu anhydrytowym dochodzi do ponownego nawilżenia, zachodzą procesy chemiczne i fizyczne, które mogą prowadzić do utraty wytrzymałości, a nawet do zniszczenia użytej zaprawy cienkowarstwowej.

Te zniszczenia są powodowane korozją zwaną krystalizacją etryngitu w zaprawie cementowej.

Wnikająca woda tworzy roztwór z cząsteczkami gipsu. Powstały roztwór siarczanu wapnia przenika kapilarnie do warstwy cementowej, gdzie reaguje z cząsteczkami cementu i tworzy kryształki etryngitu. Tworzenie się kryształków wiąże się z ośmiokrotnym zwiększeniem objętości, które prowadzi do zniszczenia struktury zaprawy i utraty przyczepności.



Utrata przyczepności spowodowana utworzeniem się etryngitu.



Tworzenie się etryngitu w tradycyjnej zaprawie cienkowarstwowej w strefie zetknięcia się z jastrychem anhydrytowym (na bazie siarczanu wapnia).

W związku z tym, że obecnie stosuje się coraz większe okładziny (do 3 m²) obok tworzenia się kryształków etryngitu znane są uszkodzenia, które są spowodowane długo działającą wilgocią (pod dużymi płytami), co skutkuje mięknięciem powierzchni jastrychu.

Aby uniknąć tego rodzaju uszkodzeń, należy w zależności od formatu płyt dobrać odpowiedni system układania okładziny.

Wytyczne ZDB „Płytki i płyty ceramiczne, płyty z kamienia naturalnego i betonu na jastrychach anhydrytowych” stanowią pomoc przy niezawodnym i trwałym układaniu okładzin ceramicznych na jastrychu anhydrytowym.



Wytyczne ZDB „Płytki i płyty ceramiczne, płyty z kamienia naturalnego i betonu na jastrychach anhydrytowych”

Jastrychy anhydrytowe

Jastrychy anhydrytowe, przed układaniem okładziny, należy zeszlifować, odkurzyć i zagruntować, chyba że producent zaleci inaczej.

Podczas układania jastrychu anhydrytowego dochodzi do wypływania na powierzchnię spoiwa i dodatków, które mają działanie zmniejszające przyczepność. Zeszlifowanie i usunięcie tej warstwy jest działaniem koniecznym w celu uniknięcia obniżenia przyczepności.

Ta warstwa (mleczko ze spoiwa wiążącego lub środka upłynniającego) sprawia wrażenie szczelnej, twardej skorupy, która na pierwszy rzut oka może wydawać się doskonałym podłożem do układania okładziny. To wrażenie jest jednak mylące, ponieważ pod twardą skorupą znajduje się miękki materiał, co przy późniejszym przejmowaniu naprężeń skutkuje uszkodzeniem przyczepności.

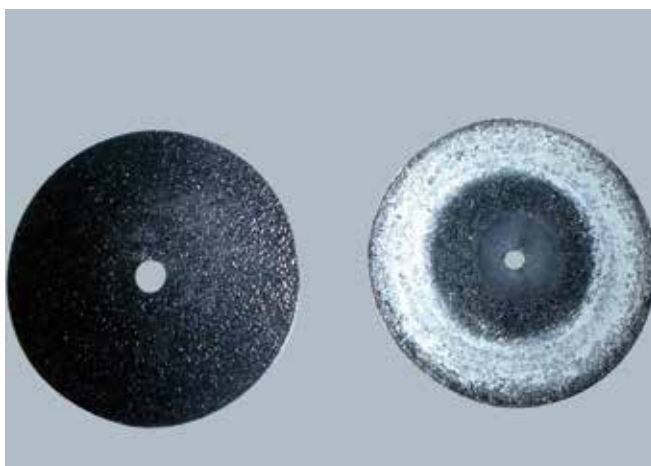
Uwaga: test na zarysowanie - badanie poprzez uderzenia młotkiem dla oceny nośności podłoża - jest konieczny.



Po zeszlifowaniu widoczne są tylko ostre zarysowania. Powierzchnia optymalnie została przygotowana do układania.



Ocena nośności powierzchni poprzez wykonanie testu na zarysowanie.



Szlifowanie powierzchni jastrychu anhydrytowego grubym papierem ściernym.

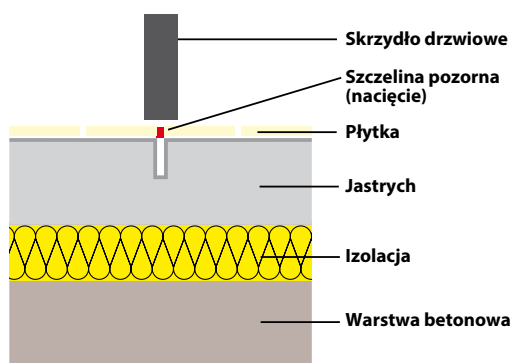
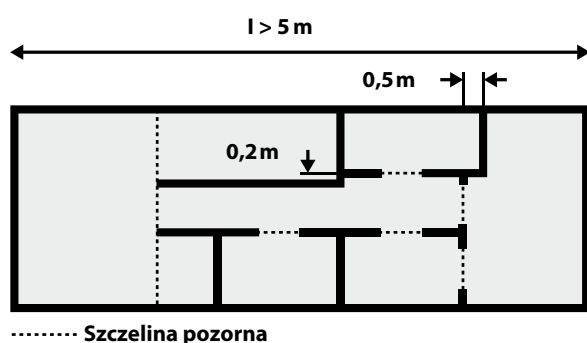
Jastrychy anhydrytowe



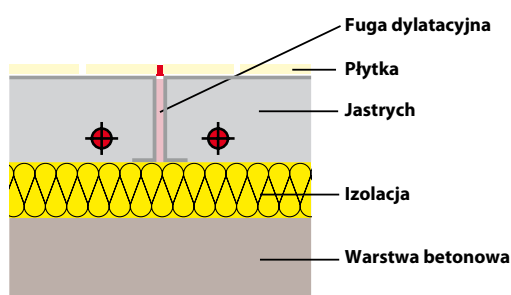
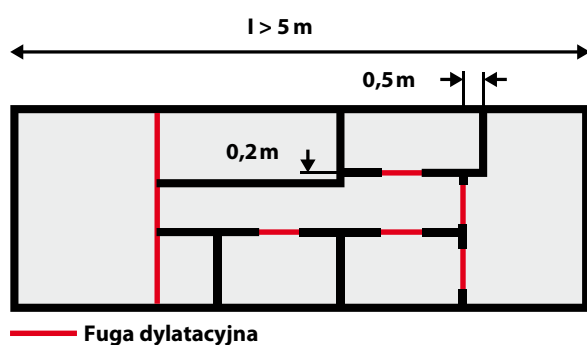
Tworzenie się rys po wyschnięciu jastrychu anhydrytowego z powodu braku dylatacji dzielącej powierzchnię posadzki na pola oraz w obszarze drzwi.

Nawet, jeżeli jastrych anhydrytowy określa się jako mało kurczliwy i chciałoby się całkowicie zrezygnować z dylatacji należy w zależności od rodzaju okładziny (ceramika/kamień naturalny), zaprojektować i uwzględnić odpowiednie rozłożenie fug dylatacyjnych.

Przy wejściach do budynku, w obszarze drzwi jastrych należy zdylatować np. poprzez wykonanie nacięć, aby uniknąć niekontrolowanego powstawania rys (patrz wskazówki ZDB „Płytki i płyty ceramiczne, płyty z kamienia naturalnego i betonu na jastrychach anhydrytowych”).



Rozmieszczenie szczeliny pozornej.



Rozmieszczenie fugi dylatacyjnej.

Rozłożenie dylatacji na powierzchni nieogrzewanej (rysunek górny) i ogrzewanej (rysunek dolny).

Jastrychy anhydrytowe

Podział i wymiarowanie szczelin

Jastrychy anhydrytowe dzieli się, w odróżnieniu od innych jastrychów, na większe pola dylatacyjne. Należy przy tym szczególnie uważać na właściwą grubość taśmy dylatacji brzegowej. W przypadku jastrychów anhydrytowych współczynnik rozszerzalności może się znacznie wahać, w zależności od rodzaju produktu. Ma to szczególne znaczenie, ponieważ przy wydłużaniu uwarunkowanym temperaturą należy liczyć się z ΔT o wartości do 40K.

Współczynniki rozszerzalności wahają się w zależności od produktu w obszarze od 0,008 mm/mK do 0,016 mm/mK.

Taśma dylatacyjna w stanie ściśnięcia nie może być węższa od 4 mm, fakt ten należy uwzględnić podczas wymiarowania.

$$d = L \times \Delta T \times \alpha_T$$

- d = grubość taśmy dylatacyjnej w mm
- L = długość pomieszczenia w m
- ΔT = różnica temperatur 40 K
- α_T = współczynnik rozszerzalności cieplnej

Przykład wyliczenia z 2 produktami:

$\alpha_{T1} = 0,008 \text{ mm/mK}$

$\alpha_{T2} = 0,016 \text{ mm/mK}$

Sytuacja na budowie:

10 m długość pomieszczenia/pola (= L)

40 °C zakres wahań temperaturowych (= ΔT)

$d1 = 10 \times 40 \times 0,008 + 4 \text{ mm} = 7,2 \text{ mm}$

$d2 = 10 \times 40 \times 0,016 + 4 \text{ mm} = 10,4 \text{ mm}$

To wyliczenie jasno ukazuje, że w zależności od produktu należy dobrać właściwą grubość taśmy dylatacyjnej. Oznacza to również, że jeżeli projektuje się duże pola dylatacyjne, należy automatycznie dopasować szerokość szczelin dylatacyjnych i właściwie je wykonać.

Grubości jastrychów:

Grubości jastrychów anhydrytowych należy wyznaczyć w zależności od obciążeń zgodnie z DIN 18560-2 według tabeli 1-4. W połączeniu z okładzinami twardymi lub ceramicznymi należy zachować grubość warstwy min. 40 mm (jastrychy anhydrytowe lane) lub 45 mm (jastrychy anhydrytowe konwencjonalne).

Jastrychy anhydrytowe

Układanie płyt na jastrychach anhydrytowych w zależności od ich wielkości

Format płyt	Gruntowanie	Układanie
← maks. 60 cm → i maks. 0,2 m²	 Sopro GD 749 Podkład gruntujący podłoża chłonne	   Sopro No. 1 400 Wysokoelastyczna zaprawa klejowa, cienkowarstwowa Sopro FKM[®] XL Wysokoelastyczna, super lekka zaprawa klejowa Sopro VF XL 413 Wysokoelastyczna zaprawa klejowa do płyt wielkoformatowych
< 0,5 m²	 Sopro GD 749 Podkład gruntujący podłoża chłonne	 SoproDur[®] HF 264 Wielofunkcyjna zaprawa klejowa – wysokowytrzymała
> 0,5 m²	 Sopro EPG 522 Preparat epoksydowy z posypką piasku kwarcowego Sopro QS	  Sopro MEG 665 Wysokoelastyczna dwuskładnikowa zaprawa klejowa S2 Sopro MEG 666 Wysokoelastyczna dwuskładnikowa zaprawa klejowa szybkowiążąca S2

Fugowanie



Sopro FL
Fuga szeroka elastyczna z trasem 2-20 mm



Sopro DF 10[®]
Design Fuga Flex 1 – 10 mm



Sopro Silikon
Fuga silikonowa

Podłogi podniesione

W obiektach usługowych i biurowych coraz częściej można spotkać podłogi systemowe i konstrukcje podłóg podniesionych. Dzieje się tak dlatego, że obecnie instalacje zasilające prowadzone są po surowej posadzce. Wysokość urządzeń instalacyjnych sprawia, iż konieczne jest wykonanie podłogi powyżej instalacji technicznych budynku, na specjalnych podporach.



Konstrukcje podłóg podniesionych mogą być wykonane na podporach o różnej wysokości (w zależności od instalacji technicznych).

Podłogi podniesione/systemy

1. Mokre podłogi podniesione

W tym przypadku jest to płynny jastrych anhydrytowy, który został wkonany na konstrukcji podniesionej (wcześniej pokrytej folią).

Po związaniu posadzka podlega obróbce zgodnie z zasadami postępowania dla jastrychów anhydrytowych.



Płynny jastrych anhydrytowy wykonany na podniesionej konstrukcji podłogowej.

Podłogi podniesione

1. Suche podłogi podniesione

Suche podłogi podniesione składają się z fabrycznie gotowych, kwadratowych lub prostokątnych płyt. Poszczególne elementy są łączone ze sobą na budowie przy pomocy odpowiedniego kleju (najczęściej na bazie żywicy reaktywnej) w systemie na pióro i wpust, tworząc dużą, samonośną płytę. Prefabrykowane płyty najczęściej są wykonane na bazie anhydrytu, sporadycznie na spoiwie cementowym.

Po wykonaniu posadzki, zgodnie z informacją producenta, możliwe jest bezpośrednie układanie okładziny.

W przypadku zastosowania okładziny ceramicznej lub kamiennej należy uwzględnić, że taka konstrukcja podłogi w pewnym zakresie ugina się pod obciążeniem. Należy skorzystać z doświadczenia producenta podłogi. Jeśli odkształcenia są zbyt duże, nie jest zalecane układanie ceramiki lub kamienia naturalnego w bezpośrednim kontakcie z posadzką. Rodzaj podłogi powinien być dobrany przez projektanta w zależności od oczekiwanych obciążeń.

Różne badania i doświadczenia w praktyce wskazują, że godne polecenia są dwa warianty.



Sucha podłoga podniesiona w obszarze schodów.

A. Układanie na wysokoelastycznej, cienkowarstwowej zaprawie S2



Korzystne jest, gdy odkształcenie płyty ceramicznej nie prowadzi do jej złamania. Zastosowane zaprawy są tak elastyczne, że przy ugięciu, (które działa w postaci nacisku na warstwę klejącą), przejmują naprężenia bez powodowania uszkodzeń w okładzinie. Poza tym są tak stabilne jako materiał łączący, że płyta ceramiczna i konstrukcja podniesiona tworzą całość, która jest w stanie odkształcić się do pewnego punktu.

Wysokoelastyczny system zapraw S2



Sopro MEG 665

Wysokoelastyczna, dwuskładnikowa zaprawa klejowa S2



Sopro MEG 666

Wysokoelastyczna dwuskładnikowa zaprawa klejowa szybkowiążąca S2

Podłogi podniesione

B. Układanie na warstwie odcinającej

W określonych warunkach budowlanych warto jest dodatkowo ustabilizować konstrukcję podniesioną warstwą odcinającą. Płyta odcinająca **Sopro FDP 558** zwiększa sztywność, wzmacnia i likwiduje naprężenia z podłoża.



Układanie warstwy odcinającej przy użyciu elastycznej zaprawy klejowej na konstrukcji podłogi podniesionej.



Sopro FDP 558
Płyta izolacyjna

Gruntowanie

W zależności od użytego systemu podłogi podniesionej i wskazówek producenta stosowane są dwa rodzaje podkładów gruntujących.

Wodny system gruntowania



Sopro GD 749
Podkład gruntujący podłoża chłonne

Wodny podkład gruntujący na bazie żywicy syntetycznej. Wymaga dokładnego odparowania.

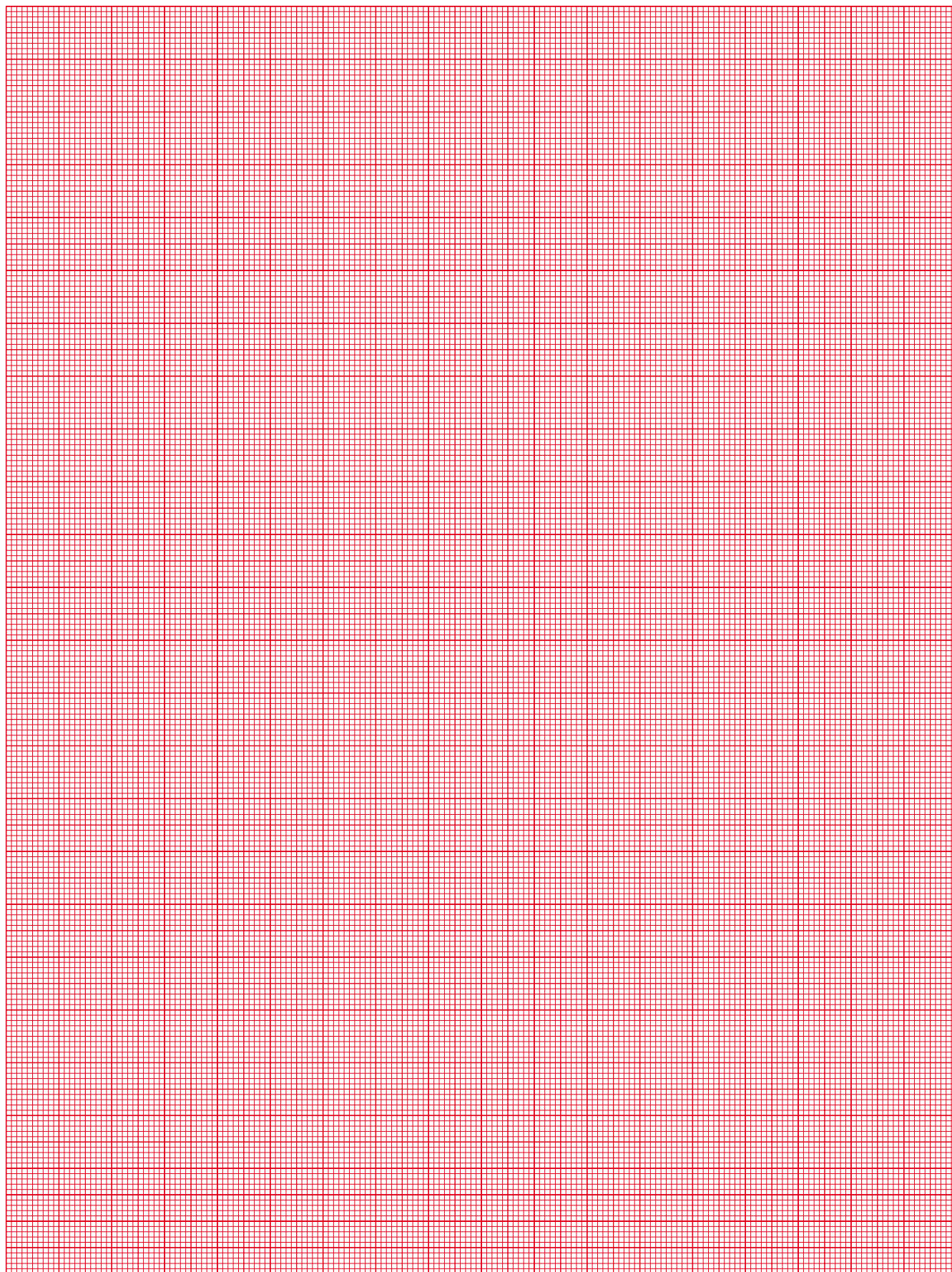
System gruntowania na bazie żywicy epoksydowej



Sopro EPG 522
Preparat epoksydowy

Preparat gruntujący na bazie żywicy reaktywnej, który nie zawiera wody i posiada właściwości odcinające. Stosowany jest do gruntowania płyt anhydrytowych na konstrukcjach podłóg podniesionych, z posypką z piasku kwarcowego **Sopro QS 511**, pod układane płyty wielkoformatowe.

Notatki



	Strona
8 Posadzki ceramiczne odprowadzające ładunki elektryczne	239

Podstawy

W obszarach, w których poddaje się obróbce wybuchowe mieszaniny, gazy, opary i pyły lub korzysta z czułych przyrządów, konieczne jest zachowanie środków ostrożności, które zapewnią zdolność odprowadzania ładunków elektrostatycznych przez okładzinę posadzkową.

Przykładowo są to pomieszczenia produkcji materiałów wybuchowych, akumulatorownie, stacje paliw, zakłady przemysłu chemicznego, obszary produkcyjne farb i lakierów, lakiernie, laboratoria, pracownie komputerowe, sale operacyjne, pomieszczenia sterylne itp.

Przy projektowaniu i wykonaniu posadzek odprowadzających ładunki elektryczne należy uwzględnić następujące normy, regulacje i ich przestrzegać:

DIN 18352	Prace glazurnicze
AGI- Arkusze robocze str. 30	Okładziny posadzkowe odprowadzające ładunki elektrostatyczne (ochrona konstrukcji przed kwasami)
BGR-132	Wytyczne w zakresie zapobiegania zapłonu z powodu nagromadzenia ładunków elektrostatycznych

Podstawy ochrony przed wyładowaniami elektrostatycznymi

Przy przemieszczaniu się po niektórych rodzajach okładzin podłogowych, po dotknięciu klamki drzwi może nastąpić wyładowanie elektryczne. Powstały przeskok iskry, którego każdy już doświadczył, ogólnie nie stanowi dla ludzi żadnego zagrożenia, choć może przstraszyć.

Jednak w wyżej opisanych obszarach konieczne należy unikać wyładowań elektrycznych, ponieważ mogą doprowadzić nie tylko do zniszczenia podzespołów elektronicznych, ale również do wybuchu całych urządzeń.

W obszarach wyposażonych w urządzenia elektrotechniczne ważną rolę odgrywają ładunki elektryczne. Wszystkie występujące w przyrodzie ciała, także ludzie posiadają dodatnie i ujemne ładunki, które zazwyczaj znajdują się w równowadze, określanej jako stan neutralny.



Pomieszczenia medyczne (sale operacyjne itp.)



Pomieszczenie laboratorium, zagrożone wybuchem

Ładunki elektrostatyczne powstają w ruchu stałych izolatorów lub płynnych substancji, ewentualnie przy mechanicznym oddziaływaniu np. przy odrywaniu, pocieraniu, rozdrabnianiu lub rozprowadzaniu ciał stałych i materiałów; ponadto także podczas przepływów, przy rozlewaniu i rozpylaniu cieczy, a także podczas przemieszczania się gazów i oparów, które zawierają niewielkie ilości drobno rozproszonych ciał stałych.

Takie przepływy ładunków elektrycznych prowadzą do powstania różnicy potencjałów i tzw. wyładowań elektrostatycznych.

Podstawy

Nierówne potencjały mają tendencję do przywracania stanu równowagi tzn. kontakt ładunków zgromadzonych na osobach/rzeczach z ciałami te ładunki przewodzącymi prowadzi do spontanicznego wyładowania (np. przy otwieraniu drzwi).

Przy wyrównywaniu różnic potencjałów powstająca iskra (błysk wyładowania) może spowodować zapłon w przestrzeni zagrożonej wybuchem.

Innym efektem ubocznym wyładowań elektrostatycznych są pola elektryczne, które mogą osłabiać lub zakłócać pracę czułych urządzeń.

Powstawaniu elektryczności statycznej nie można zapobiec, ale negatywne skutki mogą zostać zmniejszone poprzez wybór odpowiednich materiałów wykończeniowych. Można zapobiec nadmiernemu gromadzeniu się ładunków na

ludziach i przedmiotach poprzez zagwarantowanie, że ładunki zamiast kumulować się będą równomiernie odprowadzane przez podłogę. Oznacza to, że dzięki uziemieniu ładunki elektrostatyczne są usuwane, co zapobiega wyładowaniom elektrycznym z iskrą.

Przewodnictwo elektryczne zależy od oporności elektrycznej R . Okładzina posadzkowa rozpraszająca ładunki to taka, której opór elektryczny wynosi $R < 1 \times 10^9 \Omega$. W zależności od sposobu użytkowania danej powierzchni, może być dopuszczona również niższa oporność posadzki (ZH 1-200).

Ze względu na różne wymagania przewodnictwa dla systemowych materiałów budowlanych (ceramika, kleje, fugi itp.) zdecydowanie zalecamy szczegółowe, dostosowane projektowo doradztwo techniczne.

Systemy posadzkowe powinny spełniać następujące wymagania:

Obszar	wymagany opór elektryczny posadzki
Pomieszczenia z urządzeniami elektronicznymi, jak centra obliczeniowe, zakładowe pracownie komputerowe, pomieszczenia biurowe ze specjalnym wyposażeniem	$R < 1 \times 10^9 \Omega$
Niezabezpieczone elektroniczne zespoły lub elementy z wymogami bezpieczeństwa, np. pomieszczenia badawcze w elektronicznym sektorze produkcji	$R < 1 \times 10^8 \Omega$
Niezabezpieczone elektroniczne podzespoły lub elementy np. pomieszczenia laboratoryjne do wytwarzania i napraw urządzeń elektronicznych	$R < 1 \times 10^8 \Omega$
Przestrzeń zagrożona wybuchem, np. w laboratoriach, w stacjach ciśnienia gazu	$R < 10^8 \Omega$
Pomieszczenia szpitalne ze świeżo ułożoną posadzką	$R < 10^7 \Omega$
Pomieszczenia szpitalne z ułożoną posadzką po 4 latach	$R < 10^8 \Omega$
Salę operacyjną	$R > 5 \times 10^4 \Omega$
Materiały grożące wybuchem, produkcja i magazynowanie materiałów wybuchowych i amunicji	$R < 10^6 \Omega$

Rozwiązanie systemowe

Konstrukcja systemu

- 1** Podłoże:
beton, jastrych cementowy, jastrych anhydrytowy, istniejące płytki itp.
- 2** Uziemienie:
Szyny wyrównujące potencjał (na każde 50 m²) zgodnie z regulacjami niemieckiego związku VDE (przygotowane i zainstalowane przez elektryka)
- 3** Rozmieszczenie siatki:
sieć miedzianych taśm, ułożona w maksymalnych odstępach 4-5 m.
Minimalny przekrój pasków 1 mm².
Opis produktu:
taśma ekranująca miedziana (np. firmy 3M), szer. 19 mm
- 4** Struktura okładziny w zależności od rodzaju ceramiki:
 - 4.1** Nieprzewodzący korpus płytki ze specjalnym szkliwem, przewodzącym ładunki elektryczne
 - 4.2** Całkowicie przewodzące elementy
 - 4.3** Nieprzewodząca okładzina z przewodzącą fugą i zaprawą klejową

Zalecenia

Materiały do układania i fugowania:

Przewodzące ładunki elektryczne materiały do układania i fugowania ceramiki w zależności od rodzaju okładziny (patrz: punkt **4**).



Dyspersja elektrostatyczna Sopro ELD 458 ...

... to dyspersja do wytwarzania hydraulicznie wiążących zapraw cienkowarstwowych i zapraw fugowych o wysokim przewodnictwie elektrycznym.

Do odprowadzania ładunków elektrostatycznych:

- w salach operacyjnych, w pracowniach komputerowych i biurach
- w elektrowniach, w zakładach chemicznych
- w zagrożonych wybuchem pomieszczeniach fabrycznych i magazynowych



Uwaga: Dodatek dyspersji **Sopro ELD 458** zmienia kolor zaprawy na czarny/antracyt!

Dyspersja elektrostatyczna
Sopro ELD 458

Klejenie

Fugowanie



Sopro No. 1 400
Wysokoelastyczna zaprawa
klejowa, cienkowarstwowa
Na ściany i podłogi



Sopro VF XL 413
Wysokoelastyczna zaprawa klejowa
do płyt wielkoformatowych,
Na podłogi



SoproDur® HF 30
Fuga szeroka 3-30 mm –
wysokowytrzymała

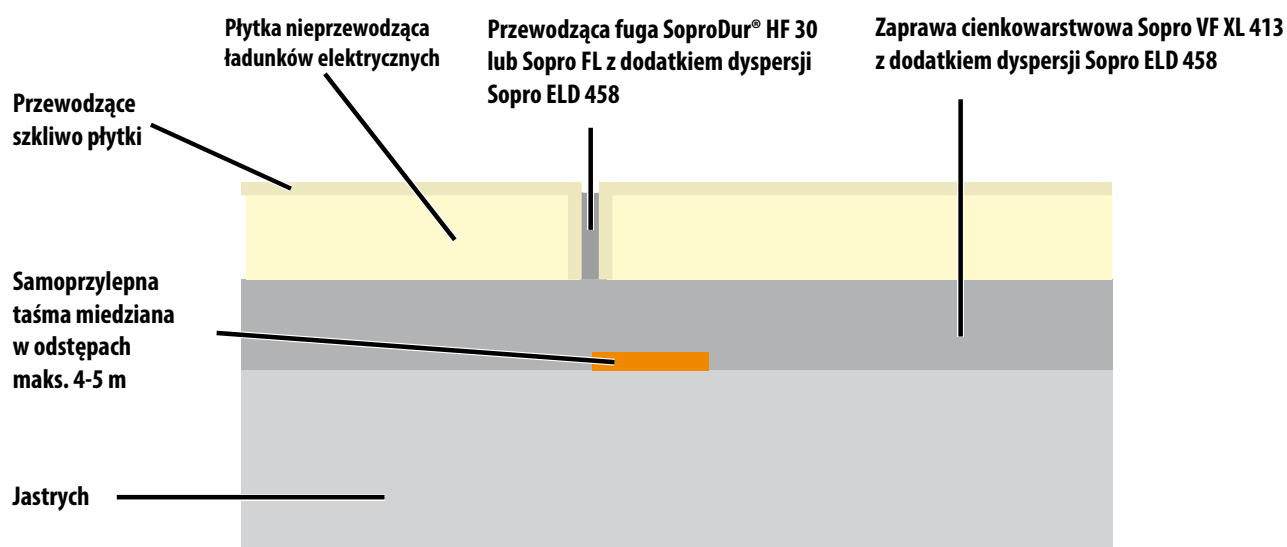
obszary
o wysokim
obciążeniu
mechanicznym



Sopro FL
Fuga szeroka elastyczna z trasem
2-20 mm

Rozwiązanie systemowe

4.1 Nieprzewodzący korpus płytki ze specjalnym szkliwem, przewodzącym ładunki elektryczne

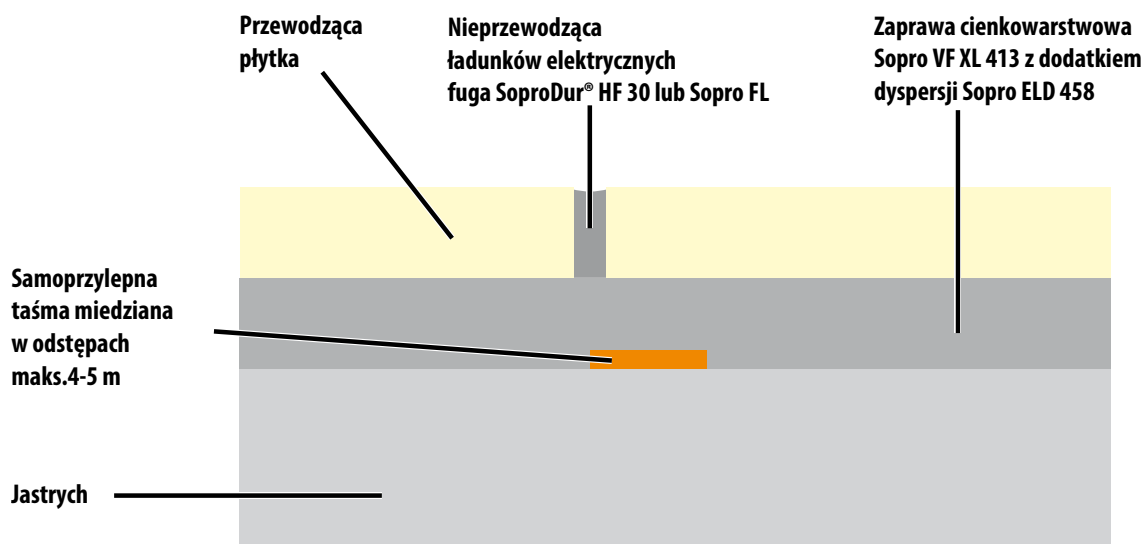


Etapy pracy:

- Oczyszczenie podłoża.
- Gruntowanie (chłonne/niechłonne podłoża) z zastosowaniem **Sopro GD 749** lub **Sopro HPS 673**.
- Układanie siatki miedzianych pasków (samoprzylepnych) na jastrychu (maks. odstęp 4-5 m) lub, jeśli taśma miedziana nie jest samoprzylepna, jako wiązanie stosuje się zaprawę **Sopro VF XL 413** z dodatkiem dyspersji **Sopro ELD 458**.
- Połączenie siatki pasków dla wyrównania potencjału (przez elektryka).
- Układanie płytek na hydraulicznie wiążącej, elastycznej zaprawie (**Sopro VF XL 413**, **Sopro No.1 400** itp.) z dodatkiem dyspersji **Sopro ELD 458**.
- Spoinowanie powierzchni okładziny zaprawą fugową **SoproDur® HF 30** lub **Sopro FL** z dodatkiem dyspersji **Sopro ELD 458**.

Rozwiązanie systemowe

4.2 Całkowicie przewodzące elementy

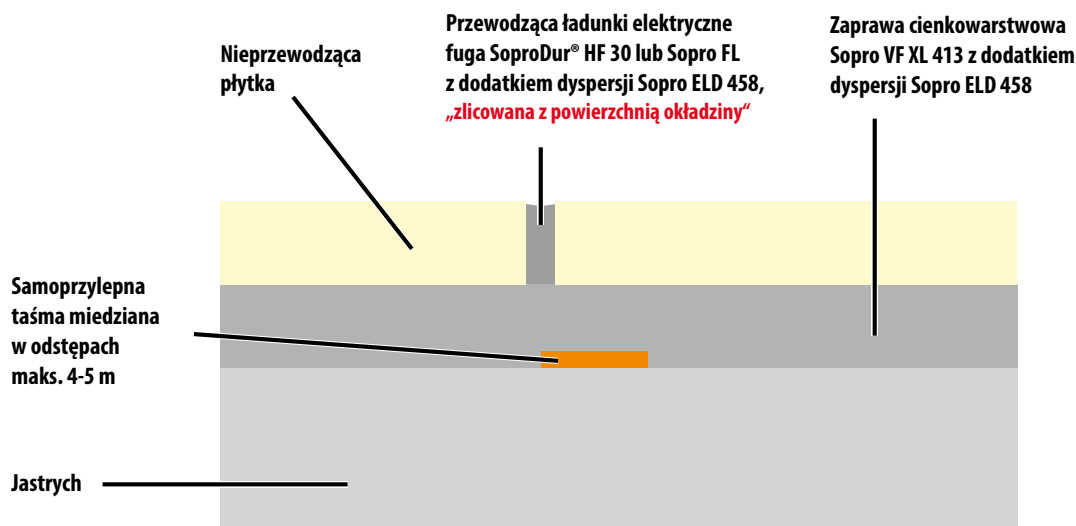


Etapy pracy:

- Oczyszczenie podłoża.
- Gruntowanie (chłonne/niechłonne podłoża) z zastosowaniem **Sopro GD 749** lub **Sopro HPS 673**.
- Układanie sieci miedzianych pasków (samoprzylepnych) na jastrychu (maks. odstęp 4-5 m) lub, jeśli taśma miedziana nie jest samoprzylepna, jako wiązanie stosuje się zaprawę **Sopro VF XL 413** z dodatkiem dyspersji **Sopro ELD 458**.
- Połączenie sieci pasków dla wyrównania potencjału (przez elektryka).
- Układanie płytek na hydraulicznie wiążącej, elastycznej zaprawie (**Sopro VF XL 413**, **Sopro No.1 400** itp.) z dodatkiem dyspersji **Sopro ELD 458**.
- Spoinowanie powierzchni okładziny zaprawą fugową **SoproDur® HF 30** lub **Sopro FL** bez dodatku dyspersji **Sopro ELD 458**, ponieważ korpus płytki przewodzi ładunki elektryczne.
- Alternatywnie: przy wysokim obciążeniu kwasami stosuje się fugę epoksydową **Sopro FEP**.

Rozwiązanie systemowe

4.3 Nieprzewodząca okładzina, w maksymalnym rozmiarze 240x115 mm lub 150x150 mm, z przewodzącą fugą i zaprawą klejową



Etapy pracy:

- Oczyszczenie podłoża.
- Gruntowanie (chłonne/niechłonne podłoża) z zastosowaniem **Sopro GD 749** lub **Sopro HPS 673**.
- Układanie sieci miedzianych pasków (samoprzylepnych) na jastrychu (maks. odstęp 4-5 m) lub, jeśli taśma miedziana nie jest samoprzylepna, jako wiązanie stosuje się zaprawę **Sopro VF XL 413** z dodatkiem dyspersji **Sopro ELD 458**.
- Połączenie sieci pasków dla wyrównania potencjału (przez elektryka).
- Układanie płytek na hydraulicznie wiążącej, elastycznej zaprawie (**Sopro VF XL 413**, **Sopro No.1 400** itp.) z dodatkiem dyspersji **Sopro ELD 458**.
- Spoinowanie powierzchni okładziny zaprawą fugową **SoproDur® HF 30** lub **Sopro FL** z dodatkiem dyspersji **Sopro ELD 458**.

Ważna wskazówka:

Z uwagi na to, że odprowadzanie ładunków elektrostatycznych odbywa się przez fugę, stanowiącą odpowiedni udział w powierzchni okładziny, określona wielkość płyt (wymiar: 240 x 115 mm lub 150 x 150 mm) nie może być przekroczona.

Spoina powinna być zlicowana z powierzchnią okładziny.

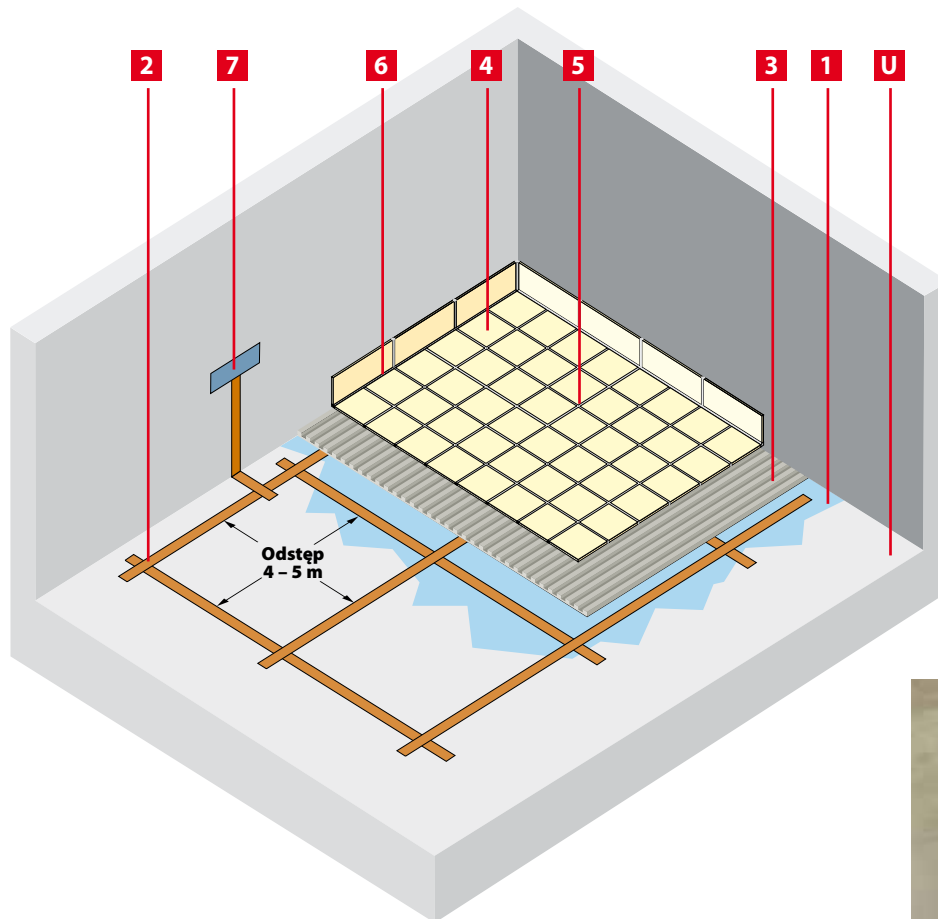
Okładzinę ceramiczną odprowadzającą ładunki elektryczne z nieprzewodzącymi płytkami (tzn. odprowadzającą ładunki tylko przez fugę) należy traktować jako problematyczną, ponieważ absolutnie konieczne jest pełne, zlicowane z powierzchnią okładziny wypełnienie szczeliny spoinowej. W praktyce jest to trudne do wykonania, **dlatego już na etapie planowania należy zrezygnować z takiego sposobu układania okładziny!**

Standardowe badanie okładziny, odprowadzającej ładunki elektryczne, jest przeprowadzane przy pomocy określonej elektrody, która podczas pomiaru osadzona jest również na nieprzewodzącej płytce.

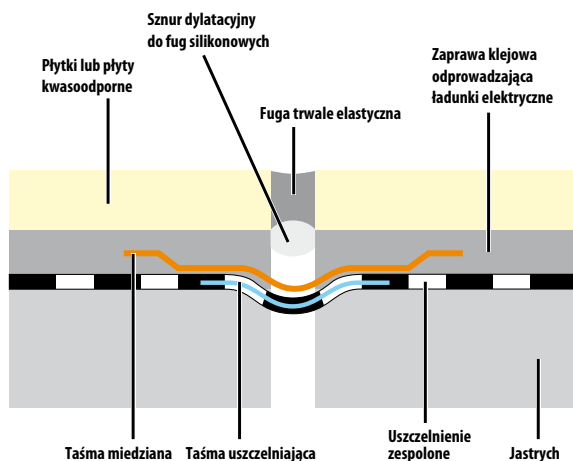
W praktyce oznacza to, że ten wariant wielokrotnie prowadzi do błędnych pomiarów i uzyskania niesprawnych struktur podłogowych.

Rozwiązanie systemowe

Schemat montażu okładziny odprowadzającej ładunki elektryczne



Mostkowanie spoin w okładzinach z płyt odprowadzających ładunki



- 1** grunt **Sopro GD 749**
- 2** taśmy miedziane, połączenie z okładziną
- 3** przewodząca ładunki elektryczne zaprawa cienkowarstwowa z dodatkiem dyspersji **Sopro ELD 458**
- 4** płytki (wariant 4.2: płytka odprowadzająca ładunki/ wariant 4.1: szklivo płytki odprowadzające ładunki)
- 5** płytka odprowadzająca ładunki = zaprawa fugowa nie-odprowadzająca ładunków elektrycznych
szklivo płytki odprowadzające ładunki = zaprawa fugowa odprowadzająca ładunki elektryczne
- 6** fuga dylatacyjna, trwale elastyczna
- 7** wyrównanie potencjału poprzez połączenie odprowadzającej ładunki okładziny z uziemieniem
- U** podłoże np. jastrych

Rozwiązanie systemowe

Obróbka



1 Powierzchnia podłogi wyrównana szpachlą wyrównawczą **Sopro NSM 550** i zagruntowana pod kolejne prace okładzinowe.



2 Taśma miedziana (samoprzylepna) do wykonania siatki odprowadzającej ładunki elektryczne.



3 Naklejenie taśmy miedzianej w polach o odpowiedniej wielkości.



4 Ułożenie taśmy miedzianej na wyższym elemencie dla późniejszego podłączenia do uziemienia.



5 Układanie płyt ceramicznych na odprowadzającej ładunki zaprawie cienkowarstwowej.



6 Spoinowanie okładziny zaprawą fugową **Sopro FL** z dodatkiem dyspersji **Sopro ELD 458**.

	Strona
9 Płyty i płytki ceramiczne na podłożach metalowych i w przemyśle stoczniovym	249
9.1 Podłoża metalowe	249
9.2 Okładziny sztywne w budownictwie okrętowym	251

Podłoża metalowe

Zarówno w budownictwie naziemnym, podziemnym, jak i inżynieryjnym, zawsze należy się zmierzyć z przełomowymi technologicznie i nowoczesnymi materiałami budowlanymi. Dotyczy to dużej grupy produktów ze stali budowlanej i szlachetnej, bez udziału których wiele struktur nie byłoby możliwych do realizacji. Znajdujemy je w stanach surowych obiektów (wsporniki, podpory, dźwigary itp.) albo jako elementy wystroju (konstrukcje schodów) oraz w obszarach wyposażenia technicznego budynku (np. winda).

Stal posiada szczególne właściwości, które na miejscu budowy czynią ją tak pożądaną. Są to m. in. wytrzymałość na rozciąganie, wytrzymałość na ściskanie oraz wysokie właściwości elastyczne.

W kontekście rozbudowy i projektowania budynku dochodzi do sytuacji, w której konstrukcja lub powierzchnia stalowa powinna zostać połączona ze sztywną okładziną (ceramiczną lub z kamienia naturalnego). Oznacza to, że sztywna, z reguły łamliwa okładzina, powinna być osadzona lub przyklejona na gładkiej, odkształcającej i rozciągającej się powierzchni.

Aby okładzina na metalowym podłożu pełniła swoją funkcję skutecznie i trwale, nie stosuje się w tym przypadku zwykłych zapraw hydraulicznie wiążących. Zaprawy cementowe nie osiągają niezbędnej przyczepności do bardzo gładkich i zamkniętych powierzchni stalowych, a także z powodu ich wytrzymałości nie mogą kompensować naprężeń, pochodzących ze stalowego podłoża.

Z tego powodu w bezpośrednim kontakcie ze stalowymi podłożami powinny być stosowane zaprawy klejowe na bazie żywic reaktywnych.



Stal, ważny materiał budowlany, bez którego dzisiejsza architektura byłaby trudna do realizacji.



Ze względu na drgania własne konstrukcji zaprawa powinna posiadać wysoką zdolność kompensacji naprężeń.



Smukła konstrukcja schodów stalowych, przebiegająca przez kilka pięter, obłożona okładziną z kamienia naturalnego.

9.1 Płyty i płytki ceramiczne na podłogach metalowych i w przemyśle stoczniowym

Podłóża metalowe



Wygięcie w dół podłogi w kabinie windy, przy przewożeniu osób, na skutek bezwładności masy podczas **jazdy w górę**.



Wygięcie w górę podłogi w kabinie windy, przy obciążeniu powierzchni podłogi podczas **jazdy w dół**.



Winda z okładziną kamienną na podłożu stalowym.

Szczególnie zalecane w tych przypadkach są kleje poliuretanowe, które po związaniu pozostają bardzo elastyczne. Dodatkowo posiadają bardzo dobrą przyczepność do gładkich, zamkniętych powierzchni (wytrzymałość na zrywanie 4 N/mm^2), co sprawia, że tak wykonana okładzina jest bardzo stabilna i trwała.

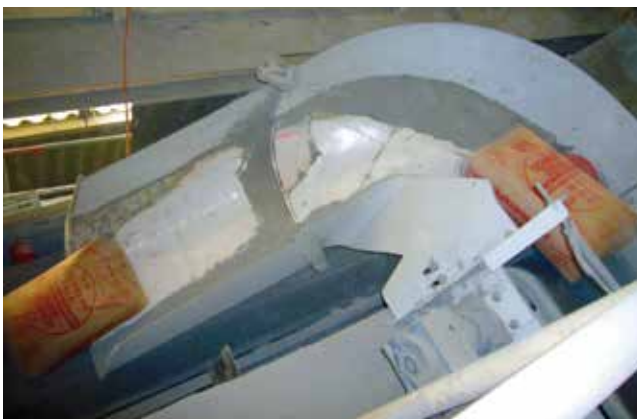
Zalecenia:

Sopro PUK 503

Klej poliuretanowy



Dwuskładnikowy, jasny, szybkowiązący, wodoszczelny klej poliuretanowy na bazie żywic reaktywnych do osadzania i układania płytek i płyt ceramicznych, płyt betonowych i z kamienia naturalnego, szczególnie do stosowania na podłożach metalowych i drewnianych. Zalecany przy podwyższonych wymaganiach, dotyczących wytrzymałości na zrywanie, elastyczności i szczelności. Chroni przed oddziaływaniem wilgoci. Polecany na podłóża krytyczne.



Rynna ze stali nierdzewnej, która znajduje zastosowanie do przesyłania worków cementu, wyłożona okładziną ceramiczną o wysokiej wytrzymałości. Okładzina ceramiczna ułożona na kleju poliuretanowym **Sopro PUK 503**, nałożonym bezpośrednio na podłóże stalowe.

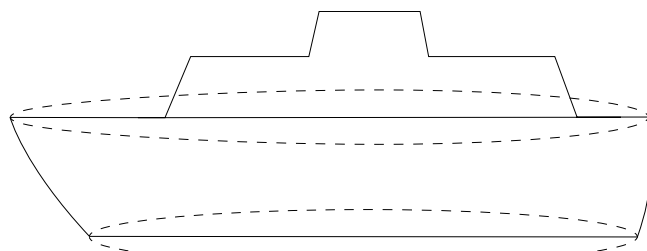
Okładziny sztywne w budownictwie okrętowym

Specjalny typ konstrukcji stalowych występuje w budownictwie okrętowym. Czy są to prywatne jachty, czy duże statki pasażerskie, ich wymagania i problemy związane z realizacją są podobne.

Oznacza to, że okładziny z płytek i płyt na statkach powinny trwale, bez uszkodzeń kompensować ruchy i odkształcenia konstrukcji. Jest to szczególnie widoczne w przypadku, gdy okładzina znajduje się w bezpośrednim kontakcie z konstrukcją.



Statek „MSC Fantasia”



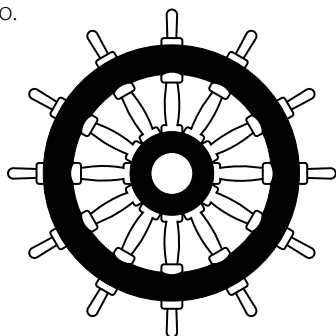
Odształcenia spowodowane wpływem czynników zewnętrznych, które stale oddziałują na konstrukcję statku.



Statek „Queen Mary 2”

Dla ochrony przeciwpożarowej, która w budownictwie stoczniowym odgrywa istotną rolę, wszystkie stosowane produkty muszą być dodatkowo skontrolowane pod kątem bezpieczeństwa pożarowego.

Po pomyślnym przejściu testu pożarowego i spełnieniu różnych innych kryteriów przyznawane są odpowiednie certyfikaty badań, a produkty otrzymują oznaczenie symbolem koła sterowego.



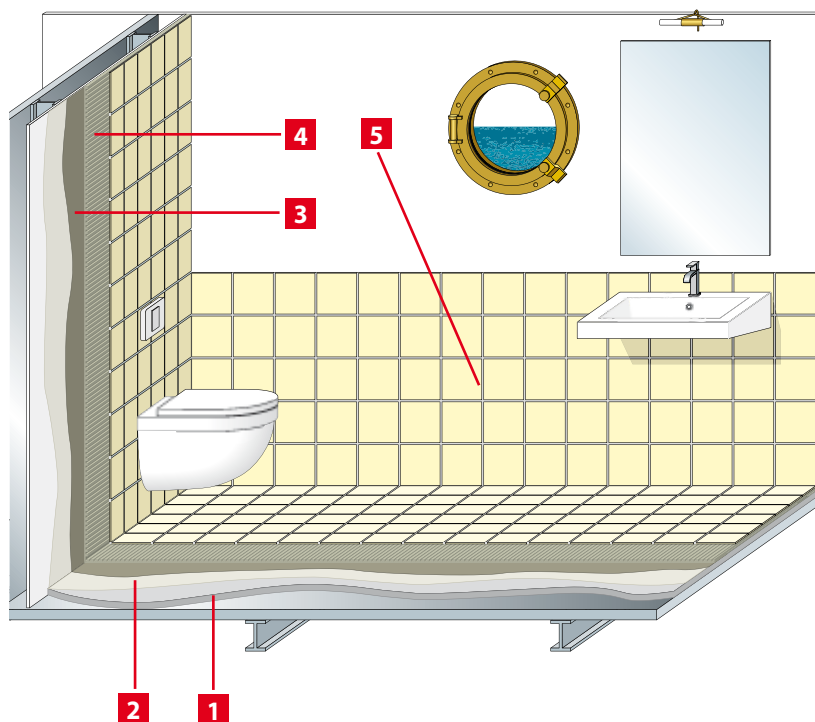
Test pożarowy materiału.

9.2 Płyty i płytki ceramiczne na podłożach metalowych i w przemyśle stoczniowym

Okładziny sztywne w budownictwie okrętowym

Rozwiązania systemowe

1 Łazienka, toaleta (umiarkowane obciążenie wodą)



1 Jastrych na konstrukcji statku

2 Podkład przyczepny
Sopro HPS 673



3 Uszczelnienie
Sopro DSF® 423



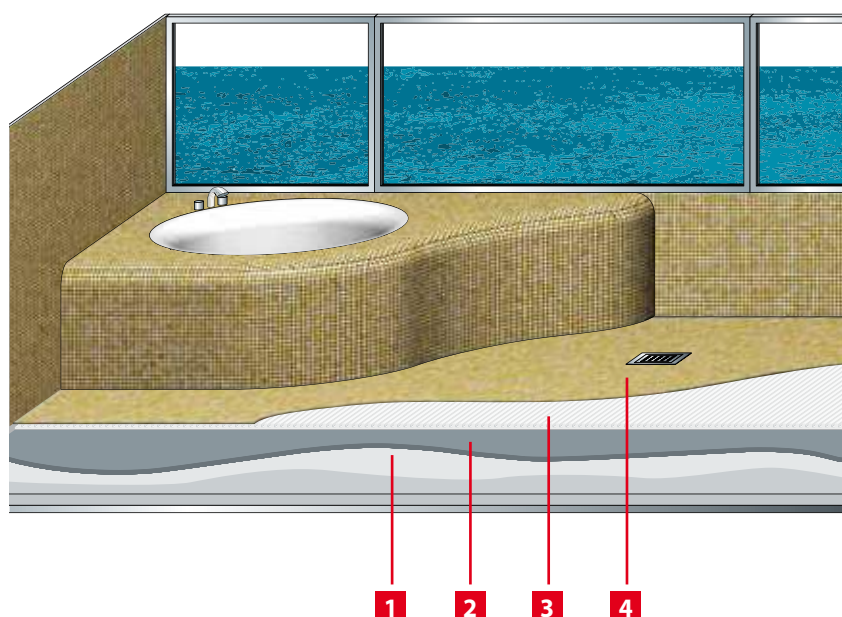
4 Klejenie
Sopro FKM® XL 444



5 Fugowanie
Sopro FEP



2 Miejsce odnowy biologicznej (wysokie obciążenie wodą)



1 Jastrych na konstrukcji statku lub wyrównanie uszczelnieniem poliuretanowym **Sopro PU-FD**



2 Uszczelnienie
Sopro DSF® 423



3 Klejenie
Sopro FEP



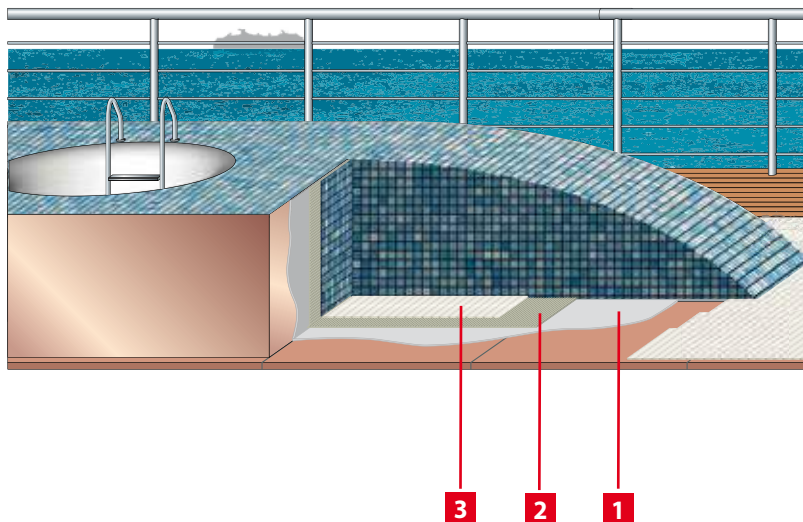
4 Fugowanie
Sopro FEP



Okładziny sztywne w budownictwie okrętowym

Rozwiązania systemowe

3 Układanie płytek na pokładzie



Pokład w stanie surowym.

1 Szpachlowanie /
wyrównywanie
Sopro PUK 503



2 Klejenie
Sopro PUK 503

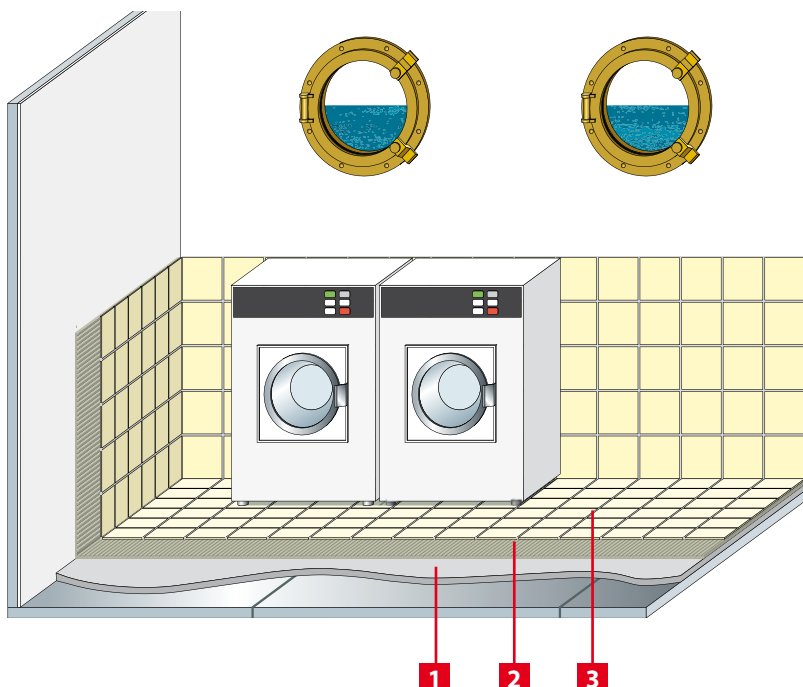


3 Fugowanie
Sopro FEP



Gotowa zabudowa na pokładzie, wykończona mozaiką.

4 Obszary zaopatrzenia i kuchnie przemysłowe (wysokie obciążenie agresywnymi środkami)



1 Wyrównanie i uszczelnienie
Sopro PU-FD



2 Klejenie
Sopro FEP



3 Fugowanie
Sopro FEP

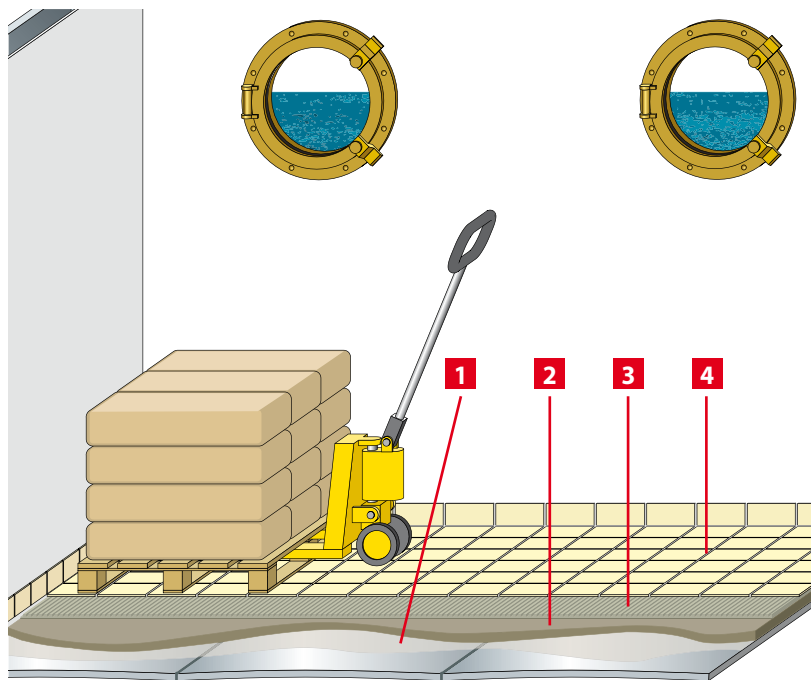


Posadzka stalowa ze spawami, którą należy wyrównać przed układaniem płytek.

Okładziny sztywne w budownictwie okrętowym

Rozwiązania systemowe

5 Pomieszczenia magazynowe (powierzchnie suche)



1 Podkład przyczepny
Sopro HPS 673



2 Warstwa wyrównawcza
(jastrych na konstrukcji statku)
Sopro FAS 551



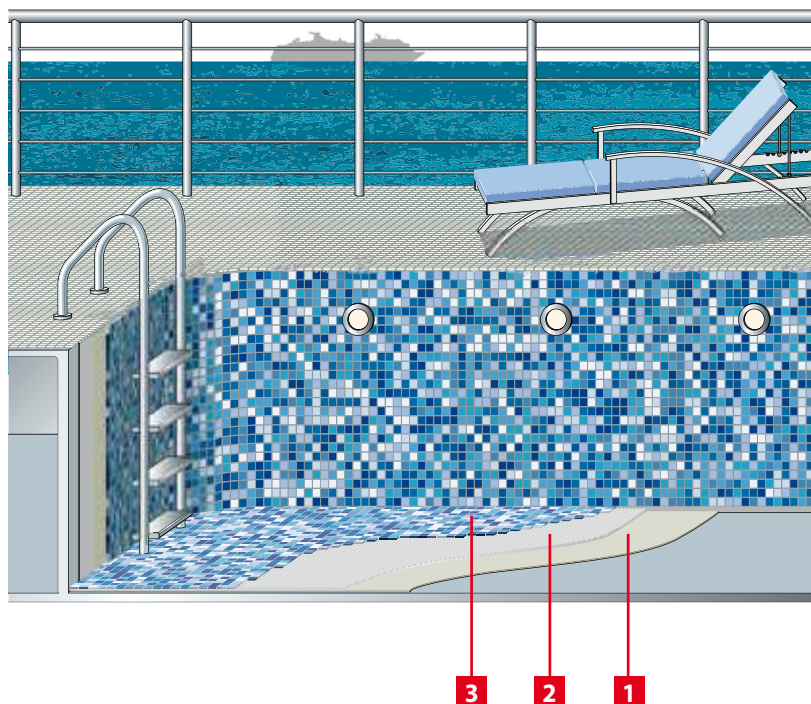
3 Klejenie
Sopro FKM® XL 444



4 Fugowanie
SoproDur® HF 30



6 Stalowa niecka basenowa



Stalowa niecka obrobiona elastyczną powłoką uszczelniającą **Sopro PU-FD**.
Sopro PU-FD służy jako podkład przyczepny, warstwa odprężająca i warstwa uszczelniająca.

1 Poprawiająca przyczepność warstwa odprężająca + uszczelnienie
Sopro PU-FD



2 Klejenie
Sopro FEP



3 Fugowanie
Sopro FEP



Struktura systemu przedstawiona na modelu.

Wymagania indywidualne

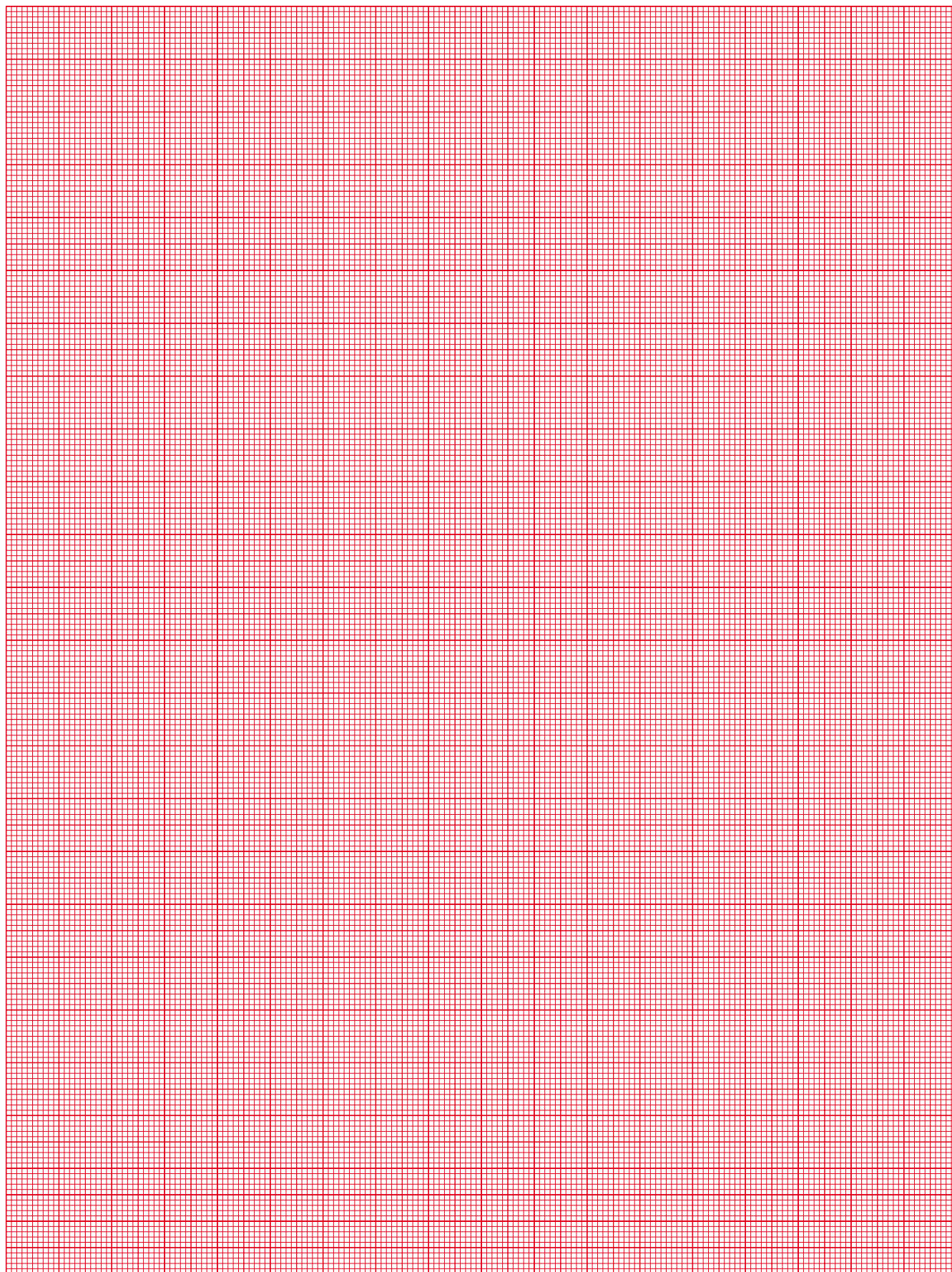
Ze względu na złożoność tematu i odmienne wymagania dotyczące materiałów stosowanych w budowie statków, w odniesieniu do zagadnień związanych z projektowaniem i wykonawstwem, zespół **Doradztwa Technicznego Sopro** jest do Państwa dyspozycji.

BauTeil:		Muster-Leistungsverzeichnis - Fliesen und Platten auf Metalluntergründen			
Pos.	Fliesen und Platten	Menge	Einheit	Stückpreis	Gesamt-betrag
210	Vorbereitung des Untergrundes: Reinigen des Untergrundes von haftungsminimierenden Stoffen, Staubreste gründlich absaugen, Entfernen von Öl, Fett, Rost, Staub und sonstigen trennend wirkenden Stoffen mit Aceton. Material aufnehmen und entsorgen. Der Untergrund muss trocken und gegen Rost dauerhaft geschützt sein.				
220	Ansetzen und Verlegen von Fliesen und Platten: Fliesenfabrikat: _____ Fliesenformat: _____ Fliesenfarbe: _____ Rutschhemmung: _____ Vollständiges Ansetzen und Verlegen von Fliesen und Platten mit Reaktionsharzmittel auf Polyurethan-Basis R1 T nach DIN 1304 im Dünnbettverfahren nach DIN 18157. In stark belasteten Bereichen im Butting-Floating-Verfahren arbeiten. Material: Sopro PU-Kleber (PUK 503)		m ²		
230	Verfugung: Fliesenflächen mit hydraulisch einstellendem, hochfestem Fugenmittel verfügen. G2 nach DIN EN 13888. Fugenbreite: _____ mm, Fugenfarbe: _____ Material: Sopro FlexFuge FL Anmerkung: für hohe Beanspruchung Material: Sopro TitecFuge Tires (TFR)		m ²		
240	Anschlussfugen schließen: Anschluss- und Bewegungsfugen mit elastisch eingestelltem Fugenfüllstoff verfügen. Fugenfarbe: _____ Material: Sopro SanitärSilicon. Folgende Technische Datenblätter sind bei der Verarbeitung der Produkte zu beachten: - Sopro PU-Kleber (PUK 503) - Sopro FlexFuge FL - Sopro Saphir® Porfuge - Sopro TitecFuge Tires (TFR) - Sopro SanitärSilicon		m		

W ramach doradztwa oferujemy szczegółowe rozwiązania związane z planowanymi lub będącymi w trakcie realizacji projektami.



Notatki



	Strona
10 Renowacja pustek pod płytkami i jastrychami	259

Soprodur® – środek iniekcyjny do wypełniania pustek pod płytkami

Spotykanym zjawiskiem są odspojenia okładziny ceramicznej, kamiennej lub jastrychu od podłoża.

Wymaga to podjęcia pracochłonnych środków naprawczych, które przeważnie prowadzą do kompletnej renowacji. Jest ona kosztowna i zazwyczaj oznacza wyłączenie pomieszczeń z użytkowania.

Alternatywę dla tego kosztownego i czasochłonnego rozwiązania stanowi częściowa renowacja posiadanej okładziny podłogowej.

Uszkodzenia zostają wówczas naprawione bez usuwania czy niszczenia okładziny.

Oznacza to ogromną redukcję kosztów, a istniejąca okładzina pozostaje optycznie nienaruszona.

Warunkiem jest, aby zastosowana do naprawy zawiesina samoistnie, względnie pod ciśnieniem mogła się rozprześcić pod okładziną, docierając do wypełnianej pustki. Jest to możliwe do ustalenia i oceny, dzięki wcześniej przeprowadzonej próbie iniekcji.

Usuwanie uszkodzeń (wypełnianie pustek pod płytkami)

Przy użyciu cementowej zaprawy iniekcyjnej, która jest wytwarzana z mikrocementów, wypełniane są drobne pęknięcia w klejowej zaprawie cienkowarstwowej, pory w zaprawie grubowarstwowej i puste przestrzenie w jastrychu.



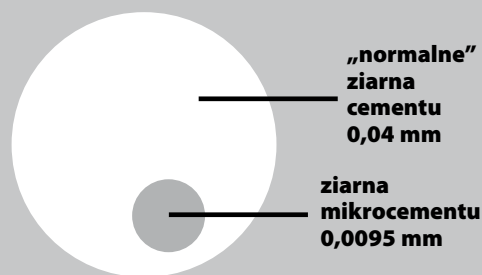
Zalety technologii Soprodur®:

- nie jest potrzebna całkowita renowacja
- brak materiału rozbiórkowego
- brak przestojów
- powierzchnie nadają się do użytku już następnego dnia



Pustki pod okładziną ceramiczną.

Porównanie wielkości ziaren



Porowaty jastrych cementowy z otwartymi porami.



Spójna struktura po zastosowaniu zaprawy iniekcyjnej do wypełniania pustek pod płytkami **Soprodur® 900**.

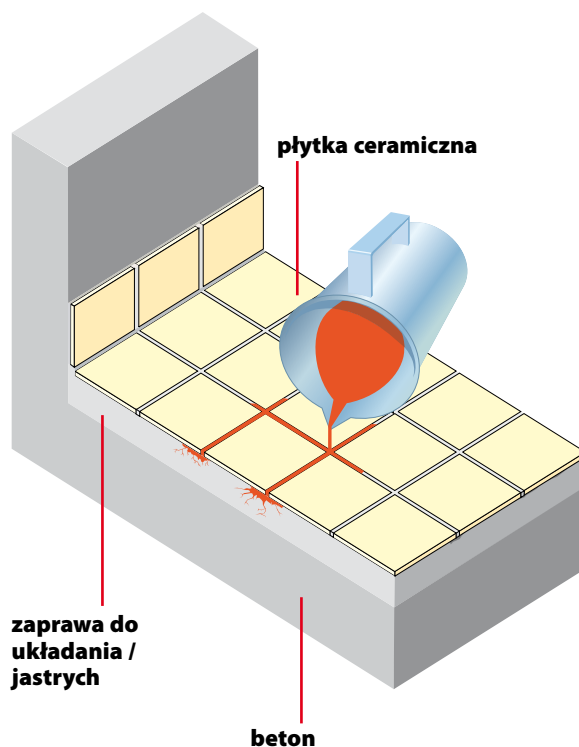
Soprodur® – środek iniekcyjny do wypełniania pustek pod płytkami

1. Technika zalewania

Technika zalewania jest najprostszym sposobem wypełnienia pustek. Wymieszany materiał wlewa się przez otwarte fugi do uprzednio nawilżonych szczelin. Materiał wlewa się tak długo, aż pustki całkowicie się wypełnią. Nadmiar substancji usuwa się wilgotną gąbką. Zastygłą substancję usuwa się ze szczelin fugowych, które następnie wypełnia się zaprawą fugową.



Wypełnianie przez otwartą fugę.

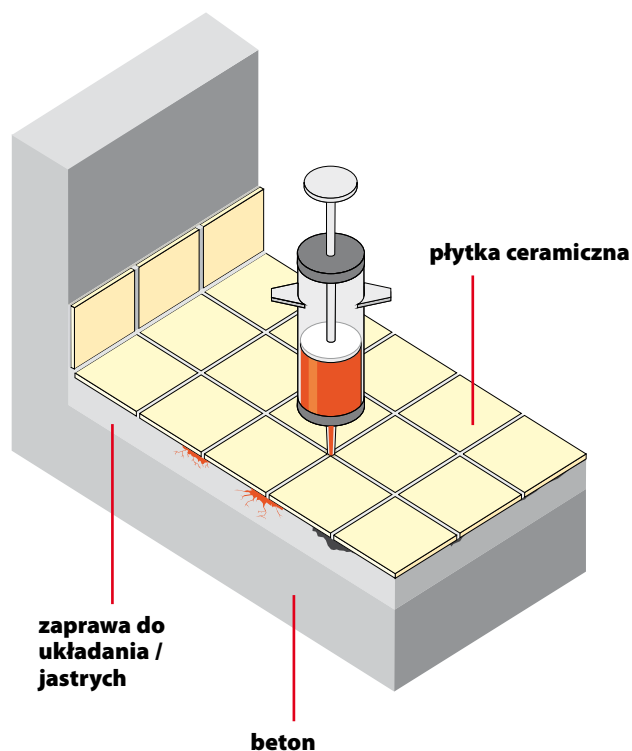


2. Technika wtryskiwania

Substancja iniekcyjna przy pomocy strzykawki ręcznej może zostać wstrzyknięta szybko i dokładnie przez otwarte szczeliny fugowe lub specjalnie nawiercone otwory. Przy użyciu odpowiednich strzykawek, pustki mogą być wypełniane pod ciśnieniem do 2 barów.



Wpompowywanie środka iniekcyjnego za pomocą strzykawki ręcznej w przypadku małych powierzchni.



Soprodur® – środek iniekcyjny do wypełniania pustek pod płytkami

3. Technika iniekcji

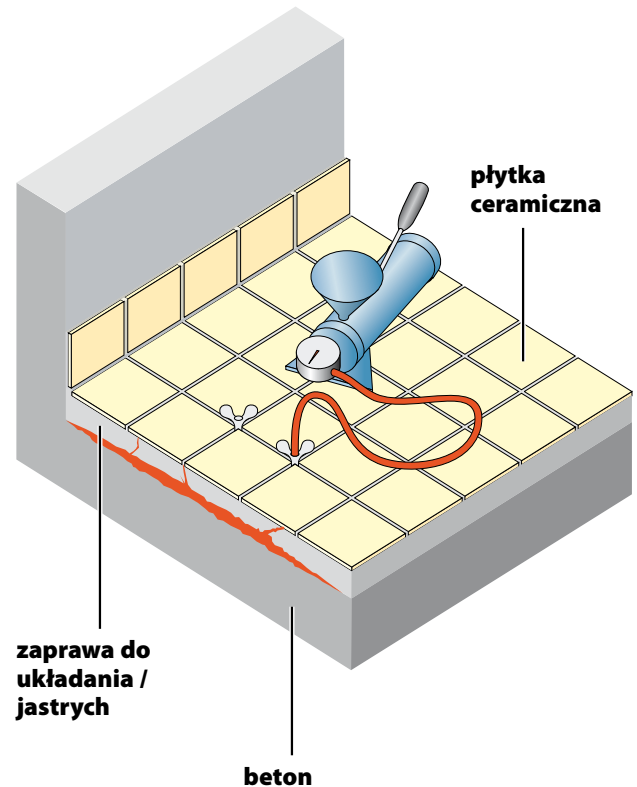
Jeżeli uprzednio omawiane techniki okazały się nie wystarczające, należy zastosować technikę iniekcji.

Substancja iniekcyjna jest wówczas wstrzykiwana pod ciśnieniem do 15 barów. Aby substancja iniekcyjna nie wylewała się w innych miejscach, należy wkręcić siłowo tzw. **gniazda**.

Liczba otworów do wywiercenia i gniazd do zastosowania jest zależna od rodzaju konstrukcji i wielkości ubytków (ok. 1-5 otworów/m²).



Wstrzykiwanie za pomocą techniki iniekcyjnej (15 barów).



Wybór właściwego gniazda

W przypadku pustek pod płytkami i płytami zalecamy zastosować gniazda do płytek okładzinowych, przez które środek iniekcyjny wydostaje się specjalnymi otworkami po bokach gniazda.

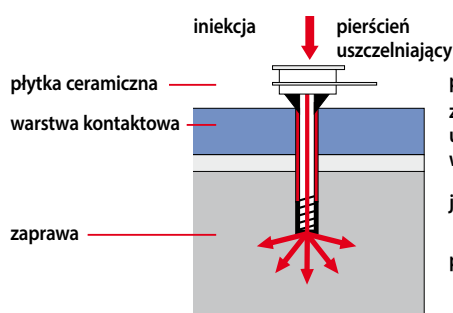
Do wypełniania pustek pod płytkami, powstałymi przy zastosowaniu zapraw grubowarstwowych lub do wypełniania pustek pod jastrychami, należy zastosować gniazda do zapraw ze szczeliną iniekcyjną u dołu gniazda.

Do gniazd podłącza się pompkę iniekcyjną, która pod ciśnieniem do 15 barów wstrzykuje substancję iniekcyjną do miejsc występowania pustek.

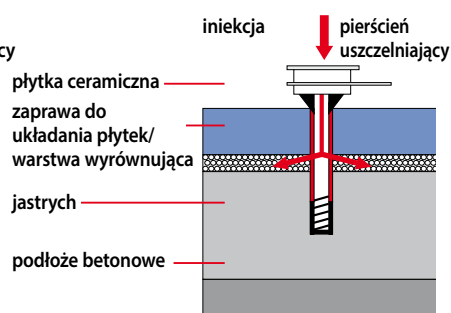
Przed iniekcją lub wstrzykiwaniem, pustki należy zwilżyć wodą za pomocą tej samej pompki.

Po wypełnieniu pustych przestrzeni, płytki należy obciążyć dla osiągnięcia optymalnej przyczepności (paczką z płytkami, workiem zaprawy), usunąć gniazda i wyczyścić wodą.

Gniazda do zapraw



Gniazda do płytek okładzinowych



Wypełnianie pustek pod okładziną na schodach.

Soprodur® – środek iniekcyjny do wypełniania pustek pod płytkami

Wskazówki:

- Pustki należy wcześniej zlokalizować (np. opukując płytki) i odpowiednio oznaczyć.
- W przypadku jastrychów na warstwach rozdzielających należy zwrócić uwagę, by substancja nie dostała się w obszary izolacji, dylatacji brzegowych lub innych wolnych przestrzeni np. przez przeciekające lub nieprofesjonalnie wykonane uszczelnienia albo dylatacje brzegowe. Oznaką tego może być zbyt duże zużycie materiału.
- Przy ogrzewaniu podłogowym należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić przewodów grzewczych podczas nawiercania otworów na gniazda.
- Środek iniekcyjny **Soprodur® 900** nie jest przeznaczony do podłoży wrażliwych na wilgoć (np. do podłoży drewnianych).

Soprodur® – narzędzia:



Zestaw do mieszania.



Soprodur® 900
Środek iniekcyjny



Strzykawka ręczna.



Pompka iniekcyjna, zestaw końcówek wtryskowych.

Modernizacja powierzchni pionowych*



Pustki powietrzne pod płytkami na ścianie mogą być również wypełniane i trwale naprawiane.



Gniazda do płytek okładzinowych 6 i 8 mm.



Gniazda do zapraw 6 i 8 mm.

* Jeżeli renowacji podlegają pustki pod płytkami na powierzchni ściany, należy je również zlokalizować i w razie potrzeby zabezpieczyć podparciem przed ewentualnym odpadaniem podczas procesu wtłaczania.

	Strona
11 Wyrównywanie podłoży	265
11.1 Masy szpachlowe płynne	267
11.2 Materiały stabilne	271

Przygotowanie podłoża

Uzyskanie optymalnej przyczepności do podłoża szpachli samopoziomujących i wyrównawczych, wymaga obróbki wstępnej.

Należy przy tym rozróżnić podłoża mocno i słabo chłonne,

dla których stosuje się odpowiednie gruntowanie, przed nałożeniem masy szpachlowej. Alternatywnie, w wielu przypadkach, można użyć emulsji przyczepnej stosując masę szpachlową metodą „mokre na mokre” tzn. na świeżą warstwę emulsji.

Obróbka wstępna podłoża

Podłoża	Metoda szybka (bez schnięcia)		Po przeschnięciu		
	Metoda „mokre na mokre”				
	Sopro HE 449		Sopro GP 263	Sopro GD 749	Sopro HPS 673
	Nierozcieńczony	Rozcieńczony			
niechłonne:					
Stare okładziny ceramiczne	●				●
Lastrico	●				●
Trwała powłoka malarska	●				●
Jastrych z lanego asfaltu					●
Płyty z kamienia naturalnego i betonu	●				●
Beton niechłonny	●				
Pozostałości klejów do wykładzin					●
chłonne:					
Jastrychy cementowe		●	●	●	
Beton chłonny		●	●	●	
Jastrychy anhydrytowe				●	
Jastrychy suche				●	
rozwiązania szczególne:					
Jastrych magnezjowy	Sopro EPG 522 (nasycić i obsypać piaskiem kwarcowym Sopro QS)				
Beton/jastrych zaoliwiony	Sopro ESG 868 (nasycić i obsypać piaskiem kwarcowym Sopro QS)				

Przygotowanie podłoża



Sopro HE 449 **Emulsja przyczepna do szpachli**

Dyspersja na bazie żywic syntetycznych do wytwarzania warstwy kontaktowej na podłożach mineralnych pod tynki i szpachle (np. Sopro FS 45). Stosowana metodą „mokre na mokre”. Do ulepszania zapraw budowlanych, jastrychów i mas.



Sopro GD 749 **Preparat gruntujący do podłoży chłonnych**

Nie zawierający rozpuszczalników, jasnoniebieski, przezroczysty po wyschnięciu podkład na bazie żywicy syntetycznej do podłoży o dużej lub zróżnicowanej chłonności. Do gruntuowania jastrychów cementowych, anhydrytowych, suchych, płyt gipsowo-kartonowych i gipsowo-włóknowych, tynków cementowo-wapiennych i gipsowych. Przy podłożach chłonnych rozcieńczyć wodą. W przypadku podłoży wiązanych gipsem lub pod następnie nakładane szpachle samopoziomujące nie rozcieńczać.



Sopro HPS 673 **Preparat gruntujący do podłoży niechłonnych**

Nie zawierający rozpuszczalników, jasnoszary, zawierający piasek kwarcowy specjalny preparat gruntujący na bazie dyspersji polimerowej do przygotowania zwartych, gładkich i niechłonnych podłoży przed układaniem płytek i płyt. Szczególnie nadaje się pod płytki układane na istniejącej okładzinie ceramicznej. Jako podkład zwiększający przyczepność szpachli i zapraw do podłoży drewnianych, jastrychów asfaltowych, magnezjowych oraz przylegających pozostałości starych klejów, lakierów i wykładzin PCV.



Sopro EPG 522 **Preparat epoksydowy**

Nie zawierający rozpuszczalników, nie pigmentowany, dwuskładnikowy preparat na bazie płynnej żywicy epoksydowej. Jako podkład gruntujący do wzmocnienia piaszczących, mineralnych podłoży oraz preparat zwiększający przyczepność, stosowany na gładkie podłoża, jak np. metal, asfalt łany i stare powłoki malarskie. Do zamykania i kapilarnego uszczelniania podłoży cementowych, do zamykania pęknięć, do wytwarzania płynnych mas wypełniająco-uszczelniających rynny przelewowe i odpływy podłogowe, do wytworzenia antykapilarnej zaprawy wypełniającej. Po zmieszaniu z piaskiem kwarcowym Sopro QS 507 lub Sopro QS 511 jako zaprawa epoksydowa. Jest wodoodporny, odporny na wodę morską, ścieki oraz ługi, rozcieńczone kwasy, roztwory soli, oleje mineralne, smary i materiały pędne. Jako zaprawa antykapilarna na wilgotne, cementowe podłoża pod szybko układany parkiet, płyty PCV itp.



Sopro ESG 868 **Grunt epoksydowy odcinający**

Nie zawierający rozpuszczalników, dwuskładnikowy grunt na bazie żywicy epoksydowej, szczególnie na świeże i/lub wilgotne jastrychy. Na zaoliwione, ale wcześniej oczyszczone podłoża betonowe. Wyróżnia się dobrą przyczepnością do wilgotnych podłoży betonowych i jastrychów oraz zmniejsza ryzyko szkód spowodowanych podciąganiem wilgoci. Jako warstwa izolująca na podłoża o zwiększonej wilgotności. Jest wodoodporny, odporny na wodę morską, ścieki. Odporny na, rozcieńczone kwasy, ługi, oleje mineralne, smary i materiały pędne.

Masy szpachlowe płynne

Szpachle płynne

Zdarza się, że podłóże, które ma być wyłożone okładziną ceramiczną lub okładziną z kamienia naturalnego jest nierówne. Takie podłóże należy wcześniej odpowiednio wyrównać przy użyciu szpachli. Przy wyborze odpowiedniej masy szpachlowej należy uwzględnić następujące parametry:

1. Wymagana grubość warstwy
2. Materiał podłóży (właściwości podłóży)
3. Wykonanie spadku lub płaskiej równej powierzchni (bez konieczności wykonania spadku = zastosowanie samopoziomującej masy szpachlowej)



Wyrównywanie powierzchni z użyciem Sopro FS 45.

Zalecenia produktowe

Wybór mas szpachlowych płynnych Sopro



Sopro NSC 587

Szpachla samopoziomująca classic 3-15 mm



Sopro NSM 550

Szpachla samopoziomująca 2-25 mm



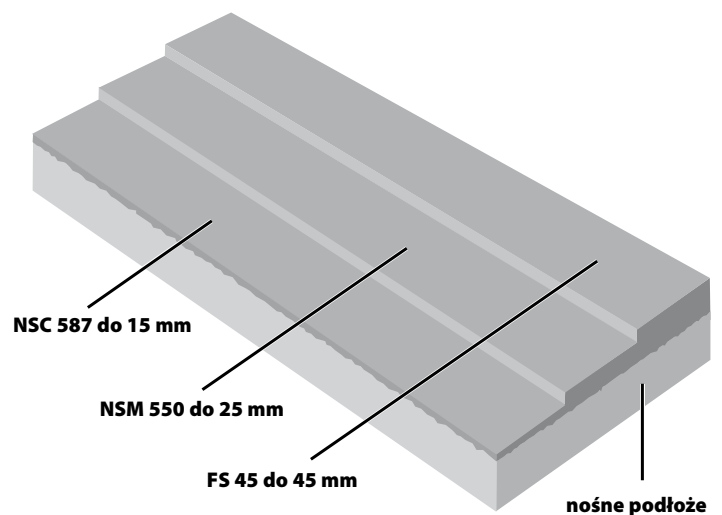
Sopro FS 45

Szpachla samopoziomująca 5-45 mm

Właściwości:

- na podłogi
- w pomieszczeniach
- płynna
- bardzo dobre właściwości urabialne i rozplływne, dzięki zastosowaniu superplastyfikatora oraz wysokie wytrzymałości po utwardzeniu, dzięki zastosowaniu technologii mikrocementów Sopro Microdur®
- szybkowiążąca tzn. możliwość chodzenia po ok. 2-3 godzinach
- odporna na obciążenia kółek mebli/wózków
- nadaje się na podłogi ogrzewane
- nadaje się do nanoszenia agregatem
- niska zawartość chromianów zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006, załącznik XVII

Grubości warstw mas szpachlowych



Masy szpachlowe płynne

System SoproDur®

Masa szpachlowa wytrzymała na ścieranie (SoproDur® HF-S)

Jeżeli wymagana jest wysoka wytrzymałość na ścieranie, a rodzaj i przeznaczenie obiektu nie pozwalają na zastosowanie okładziny podłogowej, można skorzystać z bardzo odpornej na ściskanie i ścieranie masy szpachlowej.

Szpachla samopoziomująca – wysokowytrzymała **SoproDur® HF-S** jest szybkowiążącą, wykonaną w technologii Mikrodur®, hydraulicznie wiążącą masą szpachlową. Nadaje się do podłóg przemysłowych (hale magazynowe) lub pomieszczeń, gdzie ze względów estetyczno-architektonicznych wymagana jest powierzchnia gładka, niechłonna, szczelna i jednolita (np. powierzchnie handlowe).

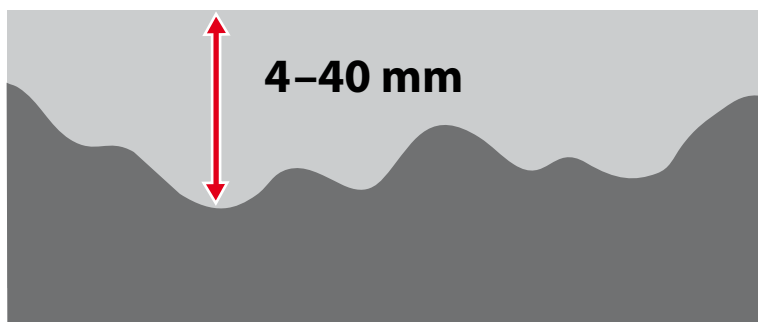


Łatwe maszynowe nanoszenie szpachli samopoziomującej wysokowytrzymałej, **SoproDur® HF-S**.



Gładka powierzchnia podłogi, po związaniu odporna na ścieranie.

Grubość warstw szpachli SoproDur® HF-S



Zalecenia produktowe



SoproDur® HF-S

Szpachla samopoziomująca
- wysokowytrzymała

Masy szpachlowe płynne

System SoproDur®

Warstwa nawierzchniowa z żywicy epoksydowej (SoproDur® HF-L)

Szpachlę samopoziomującą - wysokowytrzymałą **SoproDur® HF-S** można pokryć warstwą epoksydowego, wysokowytrzymałego lakieru **SoproDur® HF-L**, a jej powierzchni nadać określoną fakturę, posypując ją piaskiem kwarcowym lub ozdobnymi płatkami tzw. „chipsami”.



Różne możliwości tworzenia powierzchni z użyciem epoksydowego lakieru do betonu - wysokowytrzymałego **SoproDur® HF-L**.



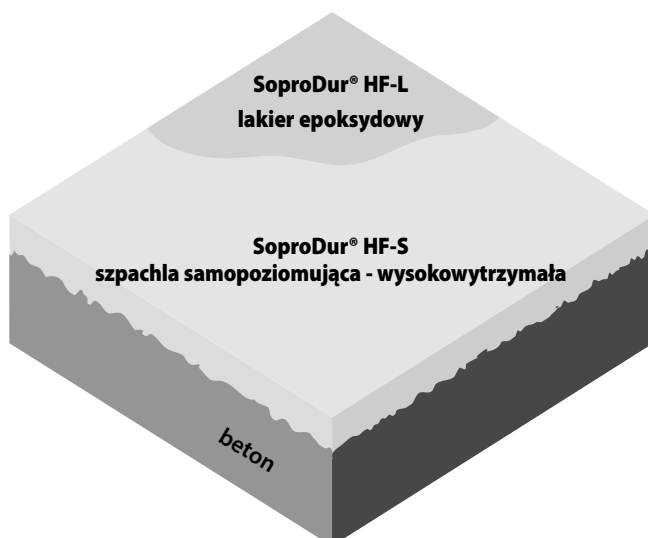
Pokrycie posadzki pomieszczenia na odpady, wykonane przy pomocy epoksydowego lakieru do betonu – wysokowytrzymałego **SoproDur® HF-L**. Ściany obłożone płytkami ceramicznymi.



Powierzchnia garażu wykończona epoksydowym lakierem do betonu - wysokowytrzymałym **SoproDur® HF-L**.

Struktura systemu

SoproDur® HF



Zalecenia



SoproDur® HF-L
Epoksydowy lakier do betonu - wysokowytrzymały
Składnik A



SoproDur® HF-L
Epoksydowy lakier do betonu - wysokowytrzymały
Składnik B

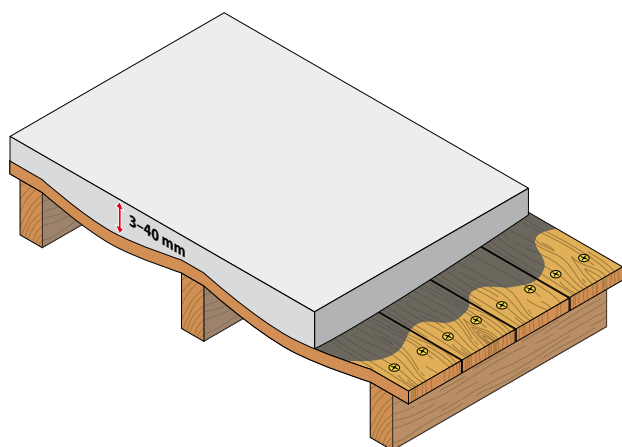
Wyrównywanie podłogi drewnianych

Aby na nierównym **podłożu drewnianym** (wytarta podłoga) stworzyć równą powierzchnię, stosuje się szpachlę samopoziomującą do podłogi drewnianych **Sopro FAS 551**.



Rozprowadzanie i odpowietrzanie szpachli samopoziomującej do podłogi drewnianych **Sopro FAS 551** przy użyciu walca z kółkami.

Wzmocnione włóknami, cienkowarstwowe wyrównanie podłogi drewnianej



Krzywa, nierówna, naprężona podłoga drewniana

Zalecenia



Sopro FAS 551

Szpachla samopoziomująca do podłogi drewnianych 3-40 mm

Samopoziomująca, szybkowiążąca, cementowa, wzmocniona włóknami elastyczna masa szpachlowa do wyrównywania drewnianych i mineralnych podłogi, szczególnie przy renowacji i remontach.

- na podłogi
- w pomieszczeniach
- grubość warstwy: 3-40 mm, powyżej 20 mm należy mieszać z piaskiem o uziarnieniu 0-4 mm
- bardzo elastyczna
- czas użycia: ok. 20-30 minut
- możliwość chodzenia: po ok. 2 godzinach
- możliwość układania okładzin: przy grubości warstwy do 10 mm – po ok. 24 godzinach
- niska zawartość chromianów zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006, załącznik XVII

Materiały stabilne

Tworzenie spadków

Oprócz płaskich, poziomych powierzchni (np. w pomieszczeniach mieszkalnych), zachodzi konieczność wykonania powierzchni spadkowych (balkony, posadzki przemysłowe) dla odprowadzenia wody.

Należy wówczas użyć stabilnej masy szpachlowej do wykonania spadków lub zniwelowania nierówności w obszarze ścian.

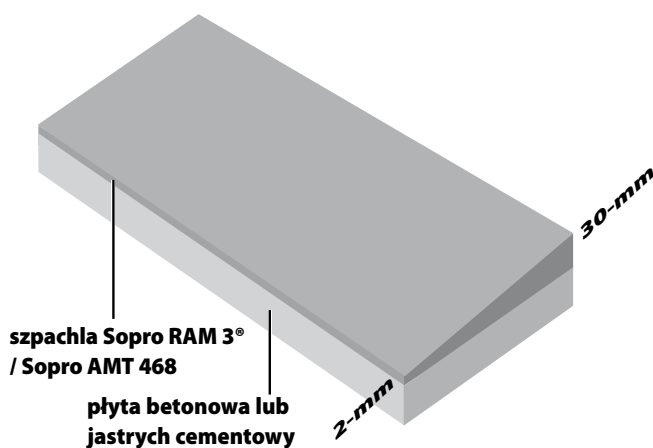


Przygotowanie podłoża z zastosowaniem emulsji przyczepnej **Sopro HE 449** metodą „mokre na mokre”.



Wykonanie powierzchni spadkowej na balkonowej płycie wspornikowej, przy pomocy szpachli wyrównawczej **Sopro RAM 3®** lub **Sopro AMT 468**.

Przekrój spadku



Tworzenie spadku na betonie lub jastrychu

Zalecenia



Sopro RAM 3® Szpachla wyrównawcza i renowacyjna

Po ok. 2 h gotowa do układania płytek

Cementowa, szybkowiążąca, uniwersalna, stabilna, szara zaprawa tynkarska i masa szpachlowa do wygładzania, modelowania i napraw powierzchni ścian i podłóg. Na mineralne podłoża, jak np. beton, beton porowaty i mur. Bardzo dobre właściwości robocze. Idealna do renowacji i modernizacji. Już po 2 godzinach możliwość układania płytek. Nadaje się do stosowania w pomieszczeniach wilgotnych i mokrych oraz na balkonach i tarasach. Dzięki szybkiemu przyrostowi wytrzymałości, wcześniej można przystąpić do obróbki powierzchniowej szpachli.

- grubość warstwy: 3–30 mm
- na podłogi, ściany i sufity
- w pomieszczeniach i na zewnątrz
- czas użycia: ok. 20 minut
- możliwość chodzenia: po ok. 1,5 godziny
- klasyfikacja CS IV wg normy PN-EN 998-1
- niska zawartość chromianów zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006, załącznik XVII.

Jeśli szpachlowane powierzchnie narażone są na działanie stałe i zmieniającej się wilgotności należy zastosować uszczelnienie zespolone. Dotyczy to obu produktów!



Sopro AMT 468 Zaprawa wyrównawcza z trasem

Po ok. 12 h gotowa do układania płytek

Cementowa, szybkowiążąca, szara, stabilna zaprawa szpachlowa do wygładzania i naprawiania powierzchni ścian i podłóg z betonu, tynku, murów i jastrychów. Szczególnie zalecana jako zaprawa tworząca spadki do wykonywania jastrychów spadkowych w pomieszczeniach wilgotnych i mokrych oraz na balkonach i tarasach. Poza tym szpachla **Sopro AMT 468** jest stosowana jako tynk wyrównawczy w obszarze ścian.

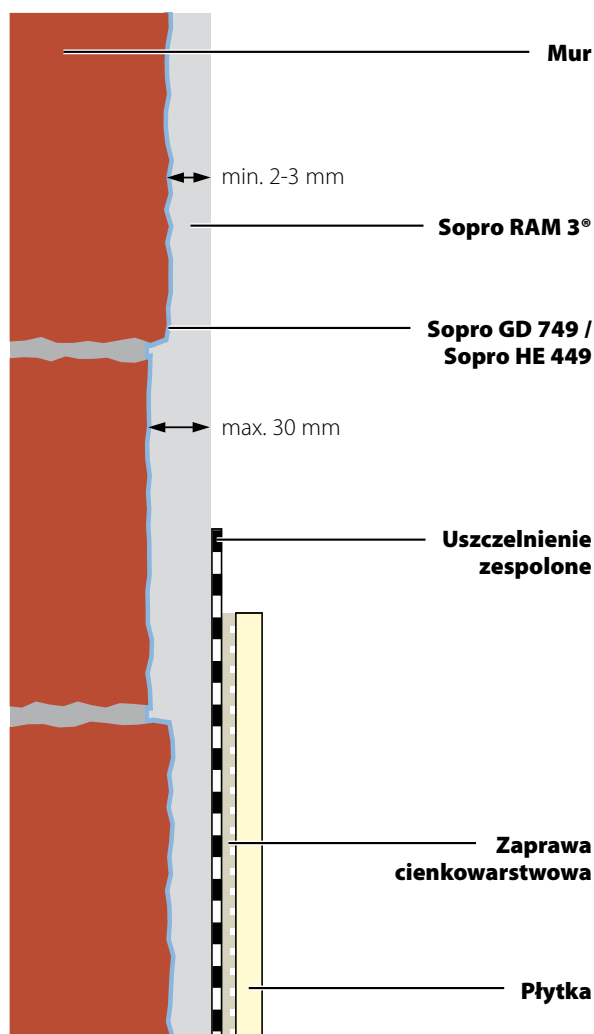
- grubość warstwy: 2-20 mm, do 30 mm na małych powierzchniach (< 1 m²)
- na ściany i podłogi
- w pomieszczeniach i na zewnątrz
- zawiera tras
- czas użycia: ok. 45 minut
- możliwość chodzenia: po ok. 6 godzinach

Materiały stabilne

Szczególnie przy renowacji, jeszcze przed układaniem nowych płytek ceramicznych metodą cienkowarstwową, często konieczne jest wyrównanie ścian lub zniwelowanie zagłębień i odprysków.

Aby jak najszybciej móc układać płytki na wyrównywanej powierzchni, wskazane jest zastosowanie szpachli wyrównawczej i renowacyjnej **Sopro RAM 3®**.

Wyrównywanie muru przy pomocy szpachli Sopro RAM 3® pod układane płytki ceramiczne metodą cienkowarstwową.



Zalecenia



Sopro RAM 3® Szpachla wyrównawcza i renowacyjna

Po ok. 2 h gotowa do układania płytek

Cementowa, szybkowiążąca, uniwersalna, stabilna, szara zaprawa tynkarska i masa szpachlowa do wygładzania, modelowania i napraw powierzchni ścian i podłóg. Na mineralne podłoża, jak np. beton, beton porowaty i mur. Bardzo dobre właściwości robocze. Idealna do renowacji i modernizacji. Już po 2 godzinach możliwość układania płytek. Nadaje się do stosowania w pomieszczeniach wilgotnych i mokrych oraz na balkonach i tarasach. Dzięki szybkiemu przyrostowi wytrzymałości, wcześniej można przystąpić do obróbki powierzchniowej szpachli.

- grubość warstwy: 3–30 mm
- na podłogi, ściany i sufity
- w pomieszczeniach i na zewnątrz
- czas użycia: ok. 20 minut
- możliwość chodzenia: po ok. 1,5 godziny
- klasyfikacja CS IV wg normy PN-EN 998-1
- niska zawartość chromianów zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006, załącznik XVII.



Wyrównywanie muru z użyciem **Sopro RAM 3®** przed ułożeniem płytek i płyt metodą cienkowarstwową.



Szpachlowany podjazd np. w garażu.

Materiały stabilne



Sopro RAM 3®
Szpachla wyrównawcza
i renowacyjna

Zalecenia

Jeśli powierzchnia niecki basenowej wymaga wyrównania i szpachlowania, jest to możliwe z zastosowaniem szpachli wyrównawczej i renowacyjnej **Sopro RAM 3®**.

Sopro RAM 3® jest cementową, szybkowiążącą, uniwersalną, stabilną zaprawą tynkarską i masą szpachlową do wygładzania, modelowania i napraw powierzchni ścian i podłóg. Na mineralne podłoża jak np. beton. Dzięki szybkiemu przyrostowi wytrzymałości, wcześniej można przystąpić do obróbki powierzchniowej szpachli.

- grubość warstwy: 3–30 mm
- czas użycia: ok. 20 minut
- możliwość chodzenia: po ok. 1,5 godziny
- klasyfikacja CS IV wg normy PN-EN 998-1
- niska zawartość chromianów zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006, załącznik XVII.



Dzięki bardzo dobrym właściwościom roboczym **Sopro RAM 3®** pozwala na łatwą obróbkę.



Aplikacja na duże powierzchnie jest możliwa przy pomocy agregatu tynkarskiego.



Sopro RAM 3® pozwala na łatwe wyrównanie powierzchni łatą.



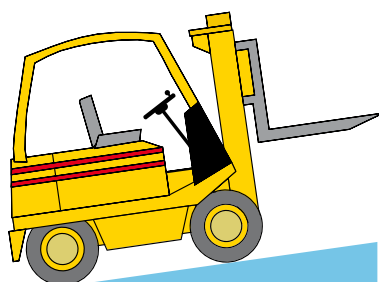
W obszarze niecki szpachla **Sopro RAM 3®** pozwala się łatwo modelować przy pomocy szablonu.

Materiały stabilne

Tworzenie spadków

Powierzchnie jak rampy, poddane silnym obciążeniom mechanicznym (ruch samochodów ciężarowych, wózków widłowych) wymagają regularnych napraw.

Z tego względu do ich szpachlowania wymagane jest użycie zaprawy szpachlowej o dużej wytrzymałości i odporności na działanie czynników chemicznych i mechanicznych.



Obszary mocno obciążane (np. rampy).

Zalecenia



Sopro EE 771
Zaprawa epoksydowa

Zaprawę epoksydową charakteryzuje:

- bardzo wysoka wytrzymałość końcowa
- wysoka przyczepność do podłoża
- wytrzymałość chemiczna
- łatwość obróbki



Bardzo wytrzymałe konstrukcje z epoksydowego jastrychu (wiążącego z podłożem) dla uzyskania powierzchni wytrzymalej na obciążenia punktowe.



Układanie kształtek basenowych za pomocą zaprawy epoksydowej **Sopro EE 771**.

	Strona
12 Systemy szybkiej budowy przy pracach terminowych	277
12.1. Systemy spoiw szybkowiązujących	278
12.2. System uszczelniania, układania i fugowania płytek	280

Podstawy

Szybkie produkty, gdy czas nagli



Krótkie terminy realizacji, wymagane możliwie krótkie przerwy technologiczne dają dzisiaj wykonawcy bardzo mały margines czasu na realizację prac budowlanych.

Z powodu przestojów uwarunkowanych cechami fizycznymi produktów, przy pracach terminowych decydujące znaczenie ma wybór systemu, który zagwarantuje niezawodne i szybkie wykonanie prac oraz nie opóźni harmonogramu prac budowlanych.

Oznacza to, że na przykład po całonocnych pracach remontowych w godzinach porannych możliwy jest znów swobodny

ruch pieszcy lub, że kompletny system budowlany (w tym jastrych) zostanie wykonany w ciągu 2-4 dni albo część przetrzeźni po kilku godzinach wyłączenia stanie się ponownie dostępna do użytkowania.

Intensywne badania w zakresie właściwości cementu i technologii betonowych pozwoliły firmie Sopro na wprowadzenie nowoczesnych rozwiązań. Ze zdobytej wiedzy powstał asortyment produktów szybkowiązających, które charakteryzuje wysoka wytrzymałość, możliwość szybkiego układania płytek i szybkiego obciążania.

Systemy spoiw szybkowiązących

Ze względu na długi czas schnięcia tradycyjnych jastrychów, zazwyczaj nie udaje się dotrzymać krótkich terminów wykonania prac.

Tradycyjne jastrychy cementowe (zależnie od grubości warstwy) potrzebują 4-10 tygodni schnięcia, by uzyskać wymagany poziom wilgotności 2 % (mierzony urządzeniem CM).

Poprzez zastosowanie odpowiednio dobranych mieszanek środków wiążących do produkcji jastrychów cementowych, proces schnięcia może zostać znacznie przyspieszony.

Spoivo szybkowiążące **Sopro Rapidur® B5** umożliwia wykonanie szybkowiążącego jastrychu cementowego z zachowaniem wszelkich właściwości i możliwości zastosowań normalnego jastrychu cementowego.

Jastrych wykonany z **Sopro Rapidur® B5** można okładać płytkami po 3 dniach.

Konstrukcje wielkopowierzchniowe



Sopro Rapidur® B5
Spoivo szybkowiążące
do jastrychów

Obszary zastosowania o małych powierzchniach



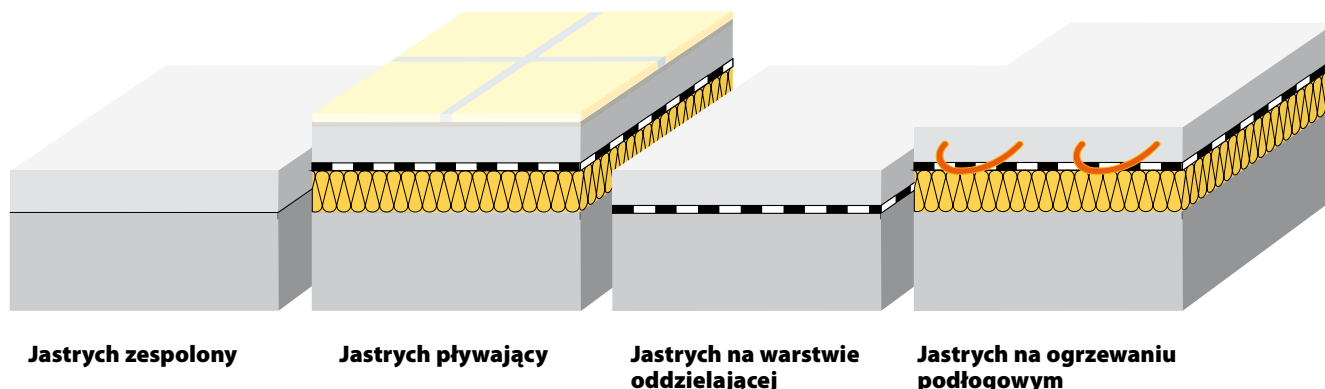
Łatwa obróbka spoiwa szybkowiążącego **Sopro Rapidur® B5** poprzez dozowanie w trakcie mieszania na miejscu budowy.



Sopro Rapidur® M1
Zaprawa szybkowiążąca
do jastrychów



Sopro Rapidur® M5
Zaprawa szybkowiążąca
do jastrychów



Systemy spoiw szybkowiązących

Systemy jastrychów szybkowiązących wykonane są na bazie wyselekcjonowanych mieszanek różnych cementów i specjalnych dodatków.

Spoiwo szybkowiązące
(np. Sopro Rapidur® **B5**)
= gotowość do układania okładziny po **3 dniach**

Przy wykonaniu tradycyjnej zaprawy jastrychowej należy podczas mieszania dodać określoną ilość wody zarobowej. W ten sposób rozpoczyna się proces „wiązania”. Tworzy się zaprawa o konsystencji plastycznej i łatwej w obróbce. Dodanie plastyfikatora, jako elementu modyfikującego, redukuje ilość niezbędnej wody.

Ilość wody w świeżej zaprawie jastrychowej jest jednak większa (nawet po dodaniu plastyfikatora) niż ilość potrzebna do końcowego procesu wiązania cementu (hydratacja).

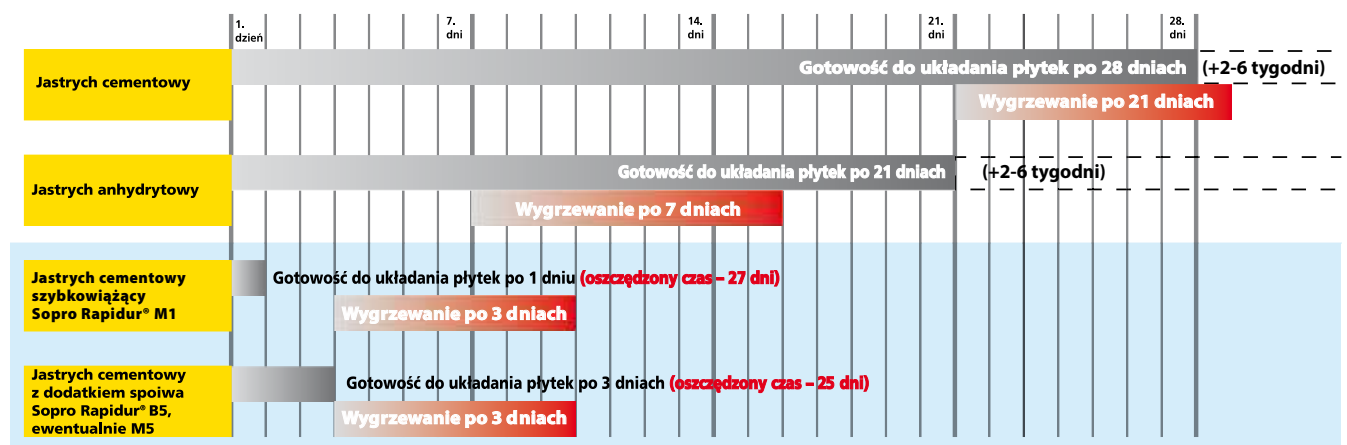
Konsekwencje: → długi czas schnięcia normalnych, standardowych jastrychów cementowych.

Skład chemiczny **spoiw jastrychowych szybkowiązących** pozwala na krystalizację nadmiaru wody (kryształki etryngitu). W ten sposób osiąga się gotowość do układania płytek zaledwie w ciągu kilku godzin.



Szybkowiązące spoiwa jastrychowe składają się, oprócz innych dodatków modyfikujących, z bardzo drobno zmielonych cementów, których powierzchnia w porównaniu ze standardowymi cementami jest wielokrotnie większa. W konsekwencji, spoiwa szybko reagują i wiążą oraz zużywają w procesie hydratacji cementu większą ilość wody. Nadmiar wody wiązany jest przez dodatki lub odparowuje w ciągu pierwszych 3-6 dni po nałożeniu jastrychu.

Czasowe zestawienie standardowo wiążących jastrychów:



Kompletny system

Uszczelnianie, układanie i fugowanie płytek pod presją czasu, z wymogiem szybkiej, ponownej używalności powierzchni.

Przy budowach terminowych w obszarach poddawanych renowacji, inwestorzy, oprócz wysokiej jakości wykonania, oczekują maksymalnego skrócenia czasu wyłączenia z użytku, poddanego renowacji obiektu (sklepy, kuchnie przemysłowe, restauracje itp.). Przejazdów, wynikających z prac remontowych i związanych z tym strat finansowych należy zdecydowanie unikać. Często renowacja posadzki odbywa się w ciągu weekendu lub jednej nocy z zastrzeżeniem, że okładzina po kilku godzinach od wykonania nadaje się do ponownego użytku.

Uszczelnianie:



Sopro TDS 823

Szybkoschnąca, dwuskładnikowa, elastyczna, cementowa zaprawa uszczelniająca do wytwarzania powłok nie przepuszczających wody, szybko mostkujących rysy. Wiązanie powłoki, dzięki systemowi dwóch składników, nie jest uzależnione od warunków atmosferycznych. Najwyższa elastyczność dzięki zawartości wysokoaktywnych polimerów dyspersyjnych.

- szybkoschnąca (ok. 2 godziny na warstwę)
- już po ok. 6 godzinach odporna na ciśnienie wody 3 bar
- już po ok. 6 godzinach mostkuje rysy
- szczególnie na zimne pory roku
- czas użycia: 30-40 minut
- w pomieszczeniach i na zewnątrz, na ściany i podłogi
- przepuszczalna dla pary wodnej, wysoka wydajność powierzchniowa
- do nanoszenia wałkiem, szpachlą, do malowania i natryskiwania
- niska zawartość chromianów zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006, załącznik XVII

Układanie płytek



SoproDur® HF 264

Wielofunkcyjna, szybkowiążąca, elastyczna, z dodatkiem tworzyw sztucznych, cementowa zaprawa klejowa o możliwości wczesnego obciążania. Do mocowania i układania okładzin ceramicznych, kamionkowych, gresu, płyt z betonu i niewrażliwego na przebarwienia kamienia naturalnego oraz łatwo wypaczających się płyt z konglomeratów.

- na podłogi, w pomieszczeniach i na zewnątrz
- czas użycia: 50 minut
- możliwość chodzenia/fugowania: po ok. 2 godzinach
- możliwość pełnego obciążenia: po ok. 5 godzinach
- niska zawartość chromianów zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006, załącznik XVII

Fugowanie



SoproDur® HF 30

Cementowa, szybkowiążąca, wysokowytrzymała, zawierająca tras zaprawa fugowa, do obszarów szczególnie obciążonych. Wysoka wytrzymałość na obciążenia mechaniczne oraz ścieranie, dzięki zastosowaniu technologii Mikrodur® z mikrocementami.

- w pomieszczeniach i na zewnątrz, na ściany i podłogi
- odporna na mróz i zmienne cykle zamrażania i rozmrażania
- wysoka odporność na czyszczenie wodą pod ciśnieniem
- szerokość spoiny 3-30 mm
- możliwość chodzenia: po ok. 1,5 godzinie
- możliwość pełnego obciążenia: po ok. 6 godzinach
- niska zawartość chromianów zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006, załącznik XVII

Kompletny system

SYSTEM I

Najszybszy system

Zalecenia

Wykonywanie jastrychu:



**Gotowość do
układania płytek
po 4 godzinach**

Sopro Rapidur® M1

Uszczelnianie:

**Uwaga: po 3 dniach odporna na
stałe działanie wody (baseny).**



**Ok. 2 godziny na
warstwę**

Sopro TDS 823

Układanie/klejenie płytek:



**Możliwość
chodzenia po ok.
2 godzinach**

SoproDur® HF 264

Fugowanie:

**Możliwość pełnego obciążenia po
ok. 6 godzinach**



SoproDur® HF 30
(obszar o wysokim
obciążeniu)

**Możliwość pełnego obciążenia po ok.
12 godzinach**



Sopro DF 10®
(obszar o normalnym
obciążeniu)

= 1-2 dni

Zalecenia produktowe

SYSTEM II System szybki

Wykonywanie jastrychu:



**Gotowość do
układania płytek
po 3 dniach**

Sopro Rapidur® B5



**Gotowość do
układania płytek
po 24 godzinach**

Sopro Rapidur® M5

Uszczelnianie:

**Uwaga: po 3 dniach odporna na
stałe działanie wody (baseny).**



**Ok. 2 godziny
na warstwę**

Sopro TDS 823

Układanie/klejenie płytek



SoproDur® HF 264



Sopro No. 1 404



Sopro VF XL 413

**Możliwość
chodzenia po ok.
2 - 4 godzinach**

**Fugowanie: Możliwość pełnego obciążenia
po ok. 6 godzinach**

**Możliwość pełnego obciążenia po
ok. 24 godzinach**



SoproDur® HF 30
(obszar o wysokim
obciążeniu)



Sopro FL
(obszar o normalnym
obciążeniu)

= 3-5 dni

	Strona
13 Fugowanie okładzin brukowych	285
13.1 Cementowe wypełnianie spoin	295
13.2 Fugowanie drenażowymi zaprawami na bazie żywic reaktywnych	301

Podstawy

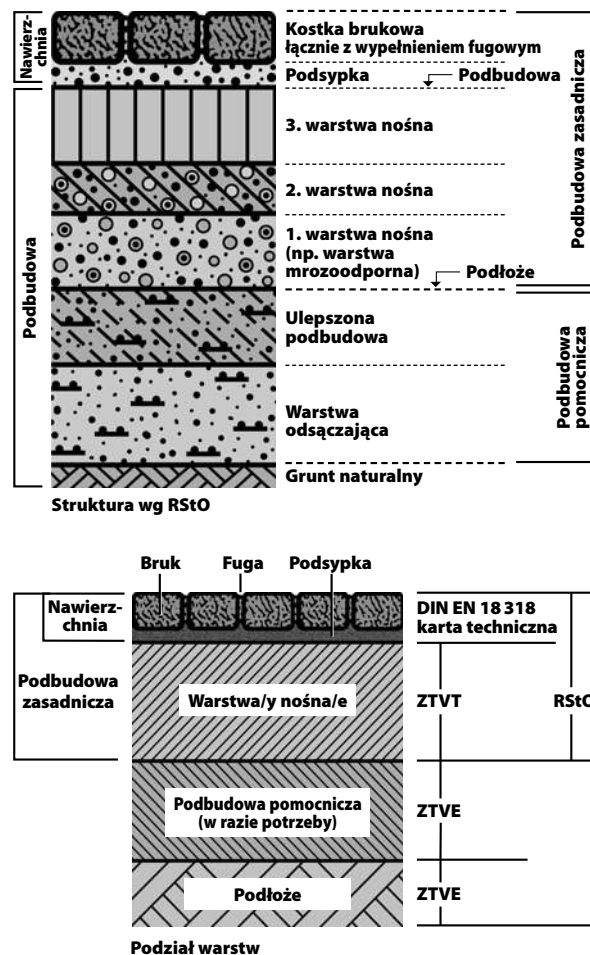
Utwardzenie nawierzchni ulic, dróg i placów przy pomocy kostki brukowej i płyt kamiennych stanowi jedną z najstarszych metod budowlanych. Jest ona stosowana do dnia dzisiejszego na wielu ulicach i drogach publicznych, a także na prywatnych posesjach.

W zależności od rodzaju drogi czy placu i ich użytkowania (obciążenie ruchem kołowym, maszynami czyszczącymi itp.) rozróżnia się dwie metody budowy nawierzchni, związaną i niezwiązaną. Przy budowie związanej fuga, podsypka i warstwa nośna wykonana jest z materiału zawierającego substancje wiążące, w przypadku nawierzchni niezwiązanej wykorzystuje się materiały bez substancji wiążących.

Utwardzenie prywatnie użytkowanych nawierzchni (z reguły o niskim obciążeniu ruchem kołowym) łączy sposób budowy związany i niezwiązany. Oznacza to, że warstwa nośna i podsypka nie są związane, natomiast okładzina jest związana fugą. Prywatni inwestorzy preferują ten sposób, ponieważ nawierzchnia nie wymaga konserwacji (nie trzeba stale usuwać chwastów), a piasek i kamyczki nie są wnoszone do powierzchni mieszkalnej. Ze względu na sprężynujące działanie niezwiązanej nawierzchni brukowej można jednak w tym przypadku stosować tylko elastyczne, wytworzone na bazie żywicy reaktywnej zaprawy fugowe (patrz. rozdział 13.2 „Fugowanie drenażowymi zaprawami na bazie żywicy reaktywnych”).

Przy planowaniu i wykonawstwie ulic, dróg i placów, należy przestrzegać następujących zasad:

- **ZTVP - StB 06** (wydane przez **FGSV** - niemiecki Instytut Badawczy Dróg i Ruchu Drogowego)
Dodatkowe warunki techniczne i dyrektywy dla prac ziemnych w budownictwie drogowym.
- **DIN 18318 (VOB, część C)**
Prace przy szlakach komunikacyjnych; nawierzchnie brukowe, okładziny z płyt.
- **PN-EN 1338**
Betonowe kostki brukowe; betonowe płyty brukowe.
- **PN-EN 1339**
Betonowe płyty brukowe.
- **PN-EN 1342, PN-EN 1343**
Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych, krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych.
- **PN-EN 1344**
Ceramiczna kostka brukowa.
- **DIN 18503**
Kostka klinkierowa.



- **Karta Techniczna DNV** (wydana przez niemiecki Związek Rzemiosła Kamienia Naturalnego)
Prace przy szlakach komunikacyjnych; nawierzchnie brukowe, okładziny z płyt z kamienia naturalnego.
- **FGSV - niemiecki Instytut Badawczy Dróg i Ruchu Drogowego**
Wskazówki wykonawcze dotyczące utwardzenia nawierzchni okładziną brukową i płytami.
- **RStO 12** (wydane przez **FGSV** - niemiecki Instytut Badawczy Dróg i Ruchu Drogowego)
Wytyczne dotyczące standaryzacji nawierzchni dróg komunikacyjnych.
- **WTA** - instrukcja techniczna
Podbudowa związana - bruk zabytkowy.
- **FGSV** - instrukcja techniczna
Wskazówki dot. nośnych, drenażowych warstw betonowych.
- **ZTV - Wegebau**
Dodatkowe warunki techniczne dla budowy dróg i placów, z wyłączeniem powierzchni ulic.

Podstawy

Przy związanej budowie, okładzina brukowa lub płyty układane są w zaprawie hydraulicznie wiążącej na sztywnej warstwie nośnej. Podsypka oraz hydraulicznie wiążąca warstwa nośna składa się z zapraw, które w stanie utwardzonym posiadają dobre właściwości drenażowe. Dotyczy to również bitumicznych, drenażowych warstw asfaltu. Z drugiej strony spoinowanie tworzy zamkniętą powierzchnię, tak że gromadząca się woda usuwana jest powierzchniowo i nie wnika w konstrukcję. Zwykle kostki brukowe są układane w odpowiednich, możliwie równomiernych odstępach. Niektóre płyty z bloczków betonowych posiadają specjalne wypustki dystansowe, które umożliwiają tworzenie równomiernych spoin, bez konieczności wyjątkowo dokładnego i precyzyjnego układania.

Wypełnienie spoin może odbywać się również przy pomocy hydraulicznie wiążącej zaprawy fugowej. Dzięki kombinacji sztywnej podbudowy i sztywnego fugowania powstaje monolityczny system, odporny na największe obciążenia.

Systemy sztywne posiadają właściwości odkształcania się w zależności od obciążeń. Ugięcia mogą jednak osiągnąć jedynie niewielkie wartości, ponieważ zaprawy cementowe odkształcają się w niewielkim zakresie (ok. 0,1 do 0,2 mm/m).

Ze względu na różnego rodzaju obciążenia (użytkowe, termiczne), niehomogeniczną konstrukcję okładziny brukowej oraz różne odporności na zginanie i powstające w ten sposób wewnętrzne naprężenia, nie do uniknięcia jest powstawanie rys. Nie prowadzą one jednak do uszkodzenia okładziny brukowej.

W przypadku budowy elastycznej, kostki brukowe lub okładziny z płyt układane są na luźnej warstwie żwiru i następnie poddaje się wibrowaniu. Szczeliny spoinowe były w przeszłości wypełniane piaskiem lub drobnym grysem. Ze względu na stosowania zamiatarek mechanicznych do czyszczenia ulic luźne wypełnienie szczelin jest z nich bardzo szybko usuwane. W konsekwencji, przy wysokim obciążeniu użytkowym kostki brukowe przesuwają się na skutek brakującego wypełnienia i tworzą koleiny. Aby temu zapobiec, szczeliny w określonych warunkach mogą być wypełniane zaprawami fugowymi na bazie żywic reaktywnych (patrz: rozdział 13.2).



Kostka granitowa osadzona w zaprawie drenażowej na gruboziarnistej, wodoprzepuszczalnej warstwie nośnej.



Kostki betonowe, tworzące kanał odwadniający, układane na betonowej warstwie nośnej.



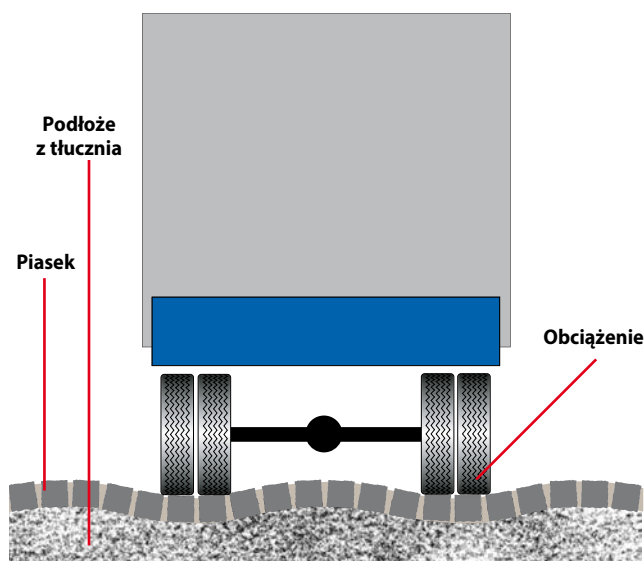
Układanie kostki brukowej z elastyczną podbudową, na podłożu żwirowo-piaskowym.

Podstawy

Przyczyny uszkodzeń

Stosowana od dawna elastyczna metoda układania kostki brukowej tylko w ograniczonym zakresie odpowiada dzisiejszym wymogom użytkowym. Poprzez stałe nasilanie się obciążeń (samochody ciężarowe, autobusy), nawierzchnie elastyczne znajdują się często w opłakanym stanie. Stosowanie maszyn czyszczących, które odsysają niezwiązane wypełnienie spoin (piasek, żwir itp.), ułatwia przedostawanie się wody pod kostkę, a przez to następuje trwałe niszczenie całości konstrukcji. Dochodzi do powstania takich uszkodzeń jak wgłębienia, osiadanie, poluzowanie się i przesuwanie kamieni. Aby temu zapobiec, w obszarach narażonych na wysokie obciążenia użytkowe, należy układać kamienie przy pomocy odpowiedniej zaprawy, mocując je do związanej warstwy nośnej. Fugowanie powinno odbywać się przy użyciu bardzo wytrzymałej, hydraulicznie wiążącej zaprawy fugowej lub zaprawy na bazie żywic reaktywnych.

Budowa elastyczna



Powstawanie kolein i przesuwanie się okładziny, spowodowane czyszczeniem i wysokimi obciążeniami użytkowymi w przypadku nawierzchni elastycznych.

Oceniając z perspektywy czasu bruk na elastycznej podbudowie nie może być skutecznie stabilizowany przy użyciu hydraulicznie wiążącego, wysokowytrzymałego wypełnienia. Tego rodzaju spoiny są zbyt łamliwe i nie mogą przenosić ruchów okładziny brukowej. Następstwem jest zniszczona fuga (patrz: zdjęcie po prawej stronie). Hydraulicznie wiążące wypełnienie szczelin nie powinno być stosowane w przypadku elastycznego układania okładzin brukowych.



Wypłukane wypełnienie na skutek czyszczenia mechanicznego i działania wody opadowej.



Przesunięta okładzina na skutek brakującego wypełnienia i odpowiednio wysokich obciążeń użytkowych.



Zniszczona fuga jako efekt kombinacji hydraulicznie wiążącej fugi i elastycznego podłoża przy wysokich obciążeniach użytkowych.

Podstawy

Okładziny

Do utwardzenia powierzchni obciążonych ruchem kołowym w obszarach publicznych i prywatnych obecnie stosuje się różne materiały. Są to między innymi kostki betonowe, kamienne lub ceramiczne.

Kostki brukowe oferowane są w różnym formacie, różnej grubości i wielkości. Istnieje tendencja do stosowania wielkoformatowych kostek o znacznej grubości (ok. 8-16 cm).

Kostka betonowa



Obecnie kostka betonowa oferowana jest w ogromnej różnorodności form i kolorów. Jest stosowana w wielu miejscach dla utwardzenia nawierzchni.

Kostka z kamienia naturalnego

Utwardzenie powierzchni z użyciem kamienia naturalnego jest jednym z najstarszych sposobów budowy dróg. Do wykonania nawierzchni brukowych stosowane są kostki z kamienia naturalnego, który jest odporny na warunki atmosferyczne. W tym przypadku wymagana jest współpraca eksperta z zakresu kamienia naturalnego



Okładzina brukowa z kamienia naturalnego układana na odcinku drogi o dużym natężeniu ruchu.

Kostka brukowa ceramiczna



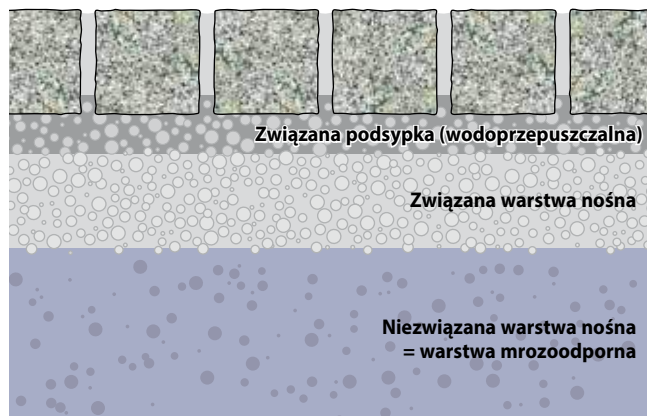
W niektórych regionach powierzchnie obciążone ruchem kołowym utwardzane są z powodzeniem kostkami ceramicznymi. Zwykle osadzone są w zaprawie.

Wytrzymałość kamieni naturalnych na obciążenia

Grupy kamieni	Wytrzymałość na obciążenia wg DIN 52105 N/mm ²
A. Skały magmowe	
1. granit, sienit	160 – 240
2. dioryt, gabro	170 – 300
3. porfiry kwarcowe keratofir porfir andezyt	180 – 300
4. bazalt, melafir, lawą bazaltową	250 – 400
5. diabaz	80 – 150
	180 – 250
B. Skały uwarstwione	
6. kamienie krzemowe a) kwarc żyłowy, kwarcyt, szarogłaz b) piaskowce kwarcowe c) inne piaskowce kwarcowe	120 – 300
7. Wapienie a) zwarte wapienie i dolomity (łącznie z marmurami) b) pozostałe wapienie (łącznie z konglomeratami wapiennymi) c) trawertyn	80 – 180
C. Skały metamorficzne	
8. gnejs, granulit	160 – 280

Podstawy

Konstrukcja uzależniona od obciążenia zgodnie z RSTO



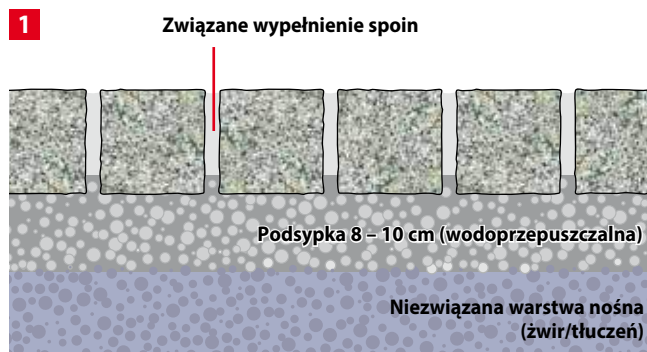
Dane według RSTO.

Budowa:

- 8 – 16 cm bruk z kamienia naturalnego
- 3 – 5 cm podsypka
- 12 – 20 cm związana warstwa nośna (wodoprzepuszczalna)
warstwa mrozoodporna

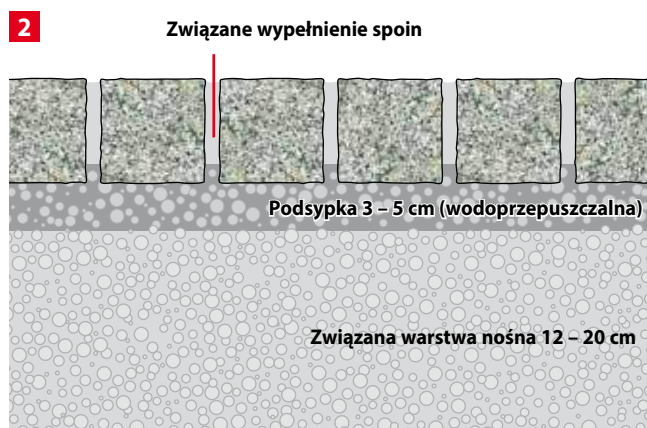
Aktualne przepisy niemieckie, takie jak RSTO, przewidziane są dla konstrukcji niezwiązanych. Ze względu na brak sprężystości konstrukcji związanych oraz ich wrażliwość przy osiadaniu, zaleca się stosowanie wyższych wymagań i większych grubości warstw.

Rozwiązania systemowe zgodnie ze stopniem obciążenia



Lekko i średnio obciążone nawierzchnie

- wjazdy na posesje i do garażów
- drogi ogrodowe i parkowe
- powierzchnie parkingów
- strefy ruchu pieszego w niewielkim stopniu obciążone lekkim ruchem pojazdów dostawczych



Średnio i mocno obciążone nawierzchnie

- ruch samochodów osobowych, autobusów i samochodów ciężarowych
- place manewrowe
- drogi
- ronda i wysepki drogowe

Podstawy

Budowa kanałów odwadniających

Dla odwodnienia jezdni i innych powierzchni, niezależnie od rodzaju nawierzchni (również czarnych, asfaltowych) padająca woda deszczowa kierowana jest przez kanały (z kostki betonowej i kamiennej) do punktów odwodnienia (studzienki ściekowe). Kanały są konstrukcyjnie wąskie, częściowo o ciągłej strukturze. Im są węższe, tym są bardziej podatne na ścinanie i obciążenie od góry.

Dla trwałości kanału ważne jest stabilne podłoże (również wybetonowany, wzmocniony fundament), układanie kostki brukowej metodą „mokre na mokre” na odpowiedniej warstwie przyczepnej oraz całkowitym wypełnieniu szczelin spoinowych właściwą zaprawą fugową do kostki brukowej (**Sopro BSF**, **Sopro PFM**).



Obecnie uliczne kanały odwadniające budowane są z betonowych kształtek brukowych.

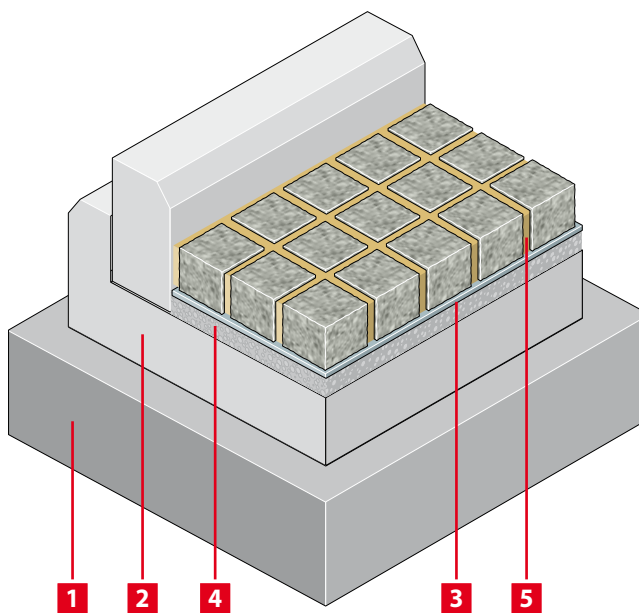


Wybetonowany fundament pod uliczny kanał odwadniający.



Kostka kamienna układana na betonowym podłożu.

Budowa rynny



- 1** warstwa nośna
- 2** beton fundamentowy
- 3** podkład przyczepny (**Sopro HSF 748**)
- 4** podsypka (**Sopro DM 610**)
- 5** związane spoinowanie (**Sopro PFM** lub **Sopro BSF**)

Podstawy

Nawierzchnie brukowe

Kostki i płyty brukowe stosowane są w wielu różnych publicznych obszarach do umocnienia dużych powierzchni.

Szczególnie dotyczy to placów targowych, stref ruchu pieszego, ulic i specjalnych obiektów inżynierii ruchu (przystanki autobusowe, ronda itp.).

W zależności od obciążenia również te powierzchnie wykonywane są na podbudowie związanej. Ważne jest, aby warstwa nośna miała odpowiednią grubość, a podsypka i podkład przyczepny stosowane były metodą „mokre na mokre”.

Obok powszechnie znanych formatów stosowane są również wielkoformatowe płyty brukowe (np. 60 x 120 x 14 cm). Ważne jest, aby w takim przypadku bruk układany był na konstrukcji związanej, ponieważ w wyniku obciążenia przez nacisk płyty mogą się przemieścić w górę, stwarzając zagrożenie dla użytkowników.



Powierzchnia ulicy, wyłożona kostką z kamienia naturalnego.



Obecnie dla wykonania nawierzchni obok płyt z kamienia naturalnego stosuje się również wielkoformatowe płyty betonowe.



Wielkoformatowe płyty z kamienia naturalnego ułożone na związanej warstwie nośnej.



Dla trwałości konstrukcji, szczególnie przy układaniu dużych płyt zasadnicze znaczenie ma naniesienie podkładu przyczepnego na spód płyty i obróbka metodą „mokre na mokre”.



Płyta z kamienia naturalnego ułożona na podsypce o odpowiedniej grubości.

Podstawy

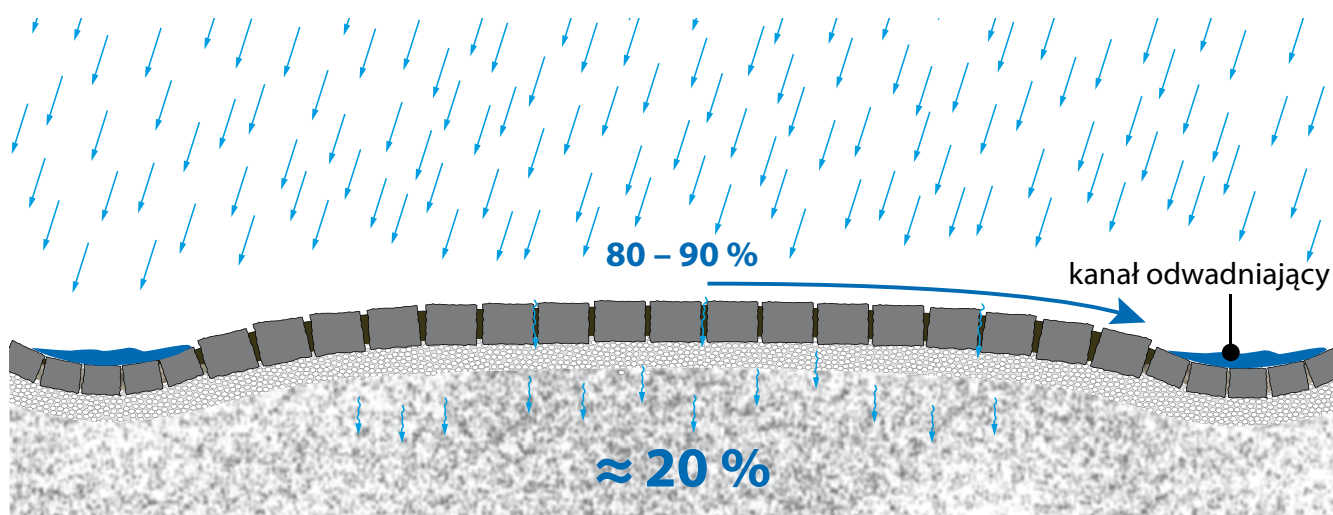
Specyfika budowy sztywnej

Mimo tego, że powierzchnia brukowa jest wykonana na związanej podbudowie i jest wypełniona fugą, pewna ilość wilgoci wnika w konstrukcję. Wynika to częściowo z porowatości okładziny, z drugiej strony z możliwości powstawania mikropęknięć.

Pod wpływem temperatury oraz skurczów mogą powstać mikropęknięcia w warstwie podbudowy. Jednak te pęknięcia nie stanowią wady i również nie wpływają na trwałość obiektu.

Ze względu na penetrację wilgoci w konstrukcję, należy przestrzegać zasady „Wodoprzepuszczalności od góry do dołu”. Oznacza to, że dla wykonania warstwy nośnej i podsypki należy stosować beton/zaprawę o jednorodnym uziarnieniu (np. **Sopro DM 610**).

Taki materiał nie gromadzi wody, pozwala jej łatwo spływać, dzięki czemu konstrukcja jest odwodniona i trwale odporna na mróz.



Profil jezdni zgodnie z zasadą „Wodoprzepuszczalność od góry do dołu”.

Szerokość i głębokość spoin



Aby utrzymać trwale wytrzymałą i funkcjonalną okładzinę należy zaplanować i przestrzegać stosowania odpowiedniej szerokości i głębokości (2/3 grubości kostki) spoiny.



Aby szczelinę dokładnie wypełnić zaprawą fugową należy zastosować odpowiednią szerokości spoiny.

Podstawy

Konstrukcje brukowe

Warstwa nośna (ochrona przed mrozem)



Warstwa żwiru/tłuczni, ubita/zagęszczona, przy lekkim lub średnim obciążeniu.

Warstwa nośna (beton lub asfalt)



Związana warstwa nośna (beton) dla średnich i dużych obciążeń.

Podsypka



Przygotowanie zaprawy drenażowej, stosowanej jako podsypki, przy pomocy mieszadła lub betoniarki przeciwbieżnej.



Sopro DM 610 Zaprawa drenażowa

Zawierająca tras, sucha zaprawa do układania kamienia naturalnego, okładzin brukowych oraz z płyt i płytek w obszarach zewnętrznych. Dzięki specyficznej krzywej przesiewu uzyskuje się podłoże o wysokiej przepuszczalności wody, charakteryzujące się niemal zerowym podciąganiem kapilarnym. Niezawodnie zapobiega to uszkodzeniom, które powoduje penetrująca woda, jak np. wykwyty i zniszczenie struktury zaprawy pod wpływem mrozu na balkonach i tarasach, schodach, podestach i innych powierzchniach zewnętrznych. Układanie materiałów okładzinowych następuje przy użyciu podkładu przyręcznego **Sopro HSF 748** metodą „mokre na mokre”.



Wykonanie warstwy podsypki:
o grubości 4-5 cm na związanej warstwie nośnej
o grubości 8-10 cm na warstwie grys/tłuczni
dla lekkich i średnich obciążeń.

Podstawy

Konstrukcje brukowe

Podkład przyczepny



Podkład przyczepny (**Sopro HSF 748**) naniesiony na spód kostki przy pomocy kielni.



Sopro HSF 748

Podkład przyczepny elastyczny z trasem



Podkład przyczepny naniesiony przez zanurzenie kostki w **Sopro HSF 748**.



Osadzanie kostek brukowych, z naniesionym na spód kamieni podkładem przyczepnym **Sopro HSF 748**, metodą "mokre na mokre" na warstwie podsypki wykonanej z zaprawy drenażowej **Sopro DM 610**.



Wyrównanie kamieni metodą „pod sznur” i powierzchni bruku przy pomocy gumowego młotka.

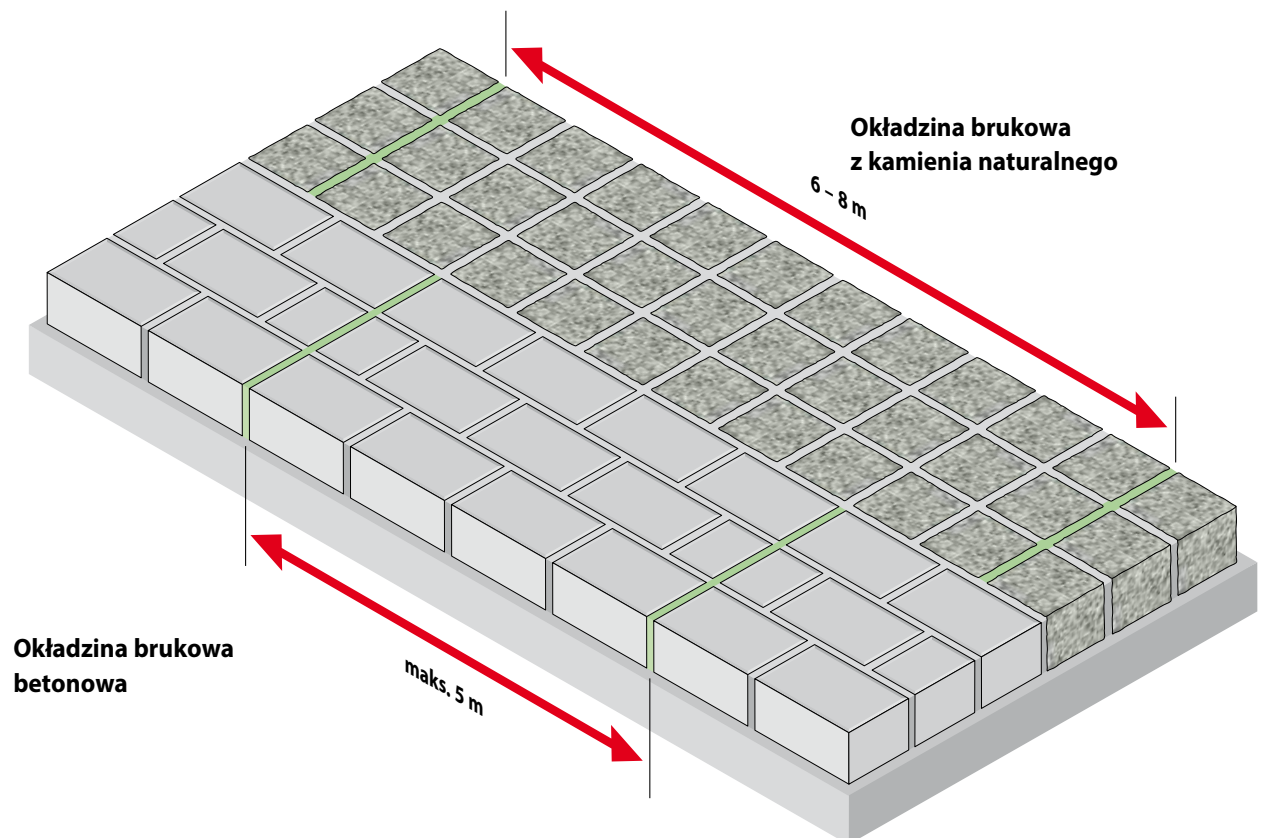


Optymalna przyczepność między podsypką (zaprawą drenażową **Sopro DM 610**) a kostkami brukowymi dzięki użyciu podkładu przyczepnego **Sopro HSF 748**

Cementowe wypełnianie spoin

Układ fug dylatacyjnych

Ze względu na powstające pod wpływem temperatury naprężenia, wewnątrz monolitycznej konstrukcji okładziny brukowej, należy właściwie zaprojektować fugi dylatacyjne.



Przy budowie konstrukcji płaskich i rynnowych pokrytych okładziną brukową, płytami betonowymi, brukiem klinkierowym czy kamieniem naturalnym rozmieszczenie fug dylatacyjnych powinno być zgodne ze wskazówkami technicznymi dotyczącymi utwardzania powierzchni okładzinami z kostki brukowej i płyt. W zależności od materiału okładzinowego należy zachować odstępy od 5 do 8 m.

Przy powierzchniach wykonywanych z płyt betonowych, zwłaszcza w przypadku konstrukcji ciągłych, należy przewidzieć odstęp między fugami dylatacyjnymi ok. 5 m, ponieważ obok termicznie uwarunkowanych zmian długości, należy również uwzględnić występujące w betonie skurcze.

W przypadku okładzin z kamienia naturalnego odstępy między fugami dylatacyjnymi mogą wynosić maksymalnie 8 m.

Fugi dylatacyjne można wykonać przed procesem fugowania poprzez wypełnienie spoin odpowiednim elastycznym materiałem lub utworzyć przez późniejsze nacinanie świeżo wypełnionej spoiny. W przypadku kanałów odwadniających skutecznym wypełnieniem są tzw. gumowe kształtki, a przy nawierzchniach drogowych bardzo dobry wynik uzyskuje się przez późniejsze nacinanie spoin.

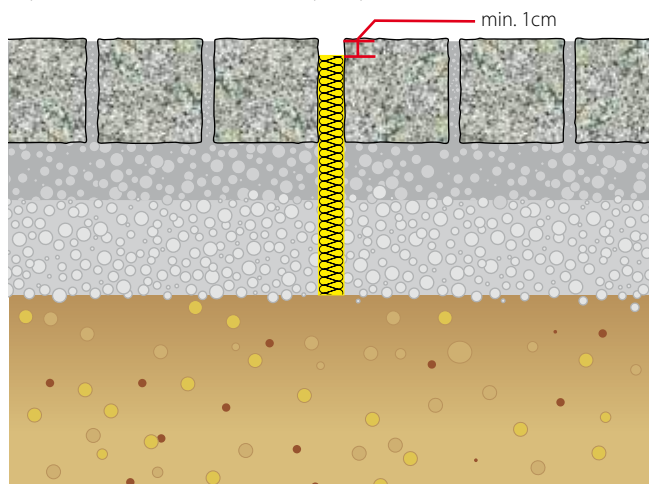


Przy budowie konstrukcji ciągłych (np. ulic, kanałów odwadniających itp.) rozmieszczenie fug dylatacyjnych jest szczególnie ważne.

Cementowe wypełnianie spoin

Fugi dylatacyjne

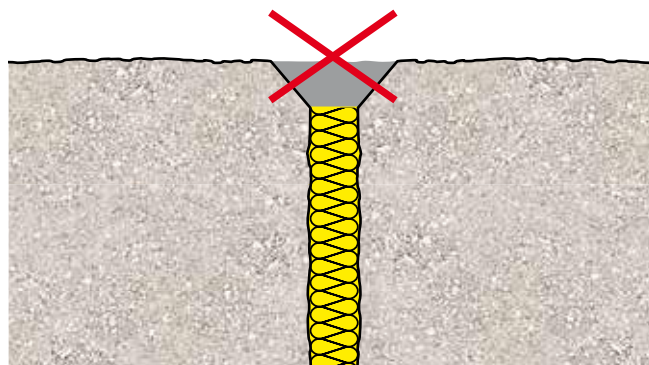
Wypełnianie materiałem elastycznym



Tworzenie fugi dylatacyjnej poprzez wstawienie materiału elastycznego (gumowych kształtek) przykładowo przy budowie kanałów odwadniających. Ze względu na naprężenia spowodowane warunkami atmosferycznymi, należy zadbać o to, aby materiał wypełniający był wbudowany 1 cm głębiej niż powierzchnia brukowa.



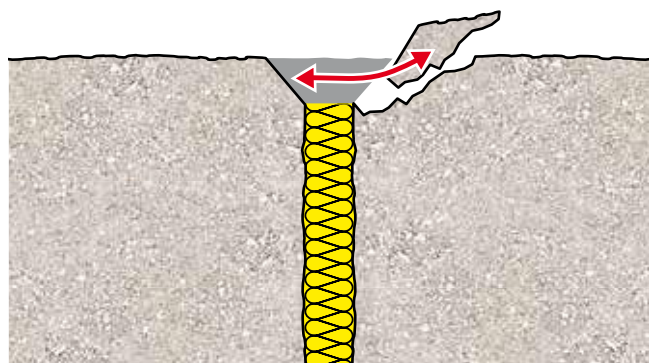
Kształtka gumowa wbudowana jako fuga dylatacyjna w betonową okładzinę brukową.



Szczeliny dylatacyjnych nie należy zalewać zaprawą fugową, ponieważ przestają wówczas spełniać swoją funkcję.



Fuga dylatacyjna wypełniona materiałem cementowym; przeniesienie naprężeń nie jest możliwe, w ten sposób cała konstrukcja narażona jest na uszkodzenia.



Odpryski i rysy powstające na skutek wypełnienia szczeliny dylatacyjnej fugą mineralną.

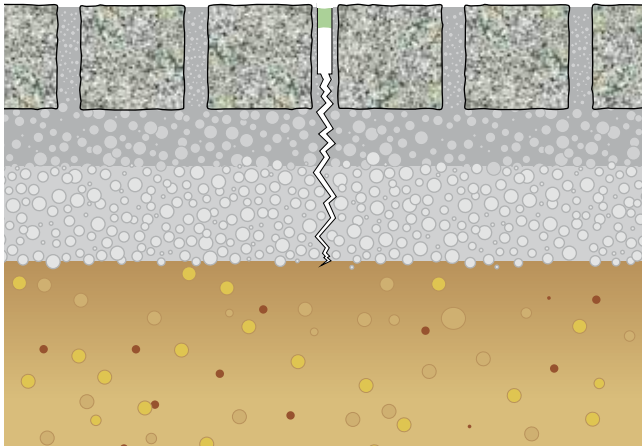


Odpryski na kostce brukowej.

Cementowe wypełnianie spoin

Fugi dylatacyjne

Tworzenie fug dylatacyjnych poprzez nacinanie



Późniejsze nacięcie wysoko obciążonych okładzin brukowych oraz okładzin na nawierzchniach drogowych jest metodą niezawodną. Dzięki nacięciu kamienie osadzone przy fudze dylatacyjnej zachowują swoją stabilność i nie przechylają się.



Sopro PPU 683

Podkład do fugi dylatacyjnej poliuretanowej

Podkład zwiększający przyczepność fugi dylatacyjnej poliuretanowej Sopro PUD 682 do podłoża.



Sopro PUD 682

Fuga dylatacyjna poliuretanowa

Wysokoelastyczna, jednoskładnikowa, nie zawierająca rozpuszczalników, szybkowiążąca fuga poliuretanowa do wypełniania poziomych i pionowych szczelin dylatacyjnych i łączących. Tworzy trwale elastyczne połączenia pomiędzy materiałami. Stosowana na nawierzchnie z kostki brukowej w obszarach podlegających wysokim obciążeniom jak np. parkingi, ulice, również w ogrodach i terenach kształtowania krajobrazu.



Nacięcie szczeliny dylatacyjnej w okładzinie nawierzchni drogowej kilka dni po ułożeniu bruku i zaspoinowaniu.



Wykonanie szczeliny dylatacyjnej w okładzinie brukowej przy pomocy piły tarczowej.



Wypełnienie szczeliny dylatacyjnej elastycznym materiałem uszczelniającym.

Cementowe wypełnianie spoin

Wybór wypełnienia

Ze względu na wcześniej wspomniane zróżnicowane właściwości między kostką betonową i kamienną, dotyczące wytrzymałości na ściskanie i współczynnika rozszerzalności, dla poszczególnych okładzin oferowane są różne materiały wypełniające. Oznacza to, że w zasadzie wytrzymałość końcowa materiału wypełniającego szczeliny powinna być zawsze znacznie niższa niż wbudowanego materiału okładzinowego. Jeśli jest wyższa, powstają uszkodzenia w postaci pęknięć kamieni lub odkształceń powierzchni okładziny.

Kostka brukowa z kamienia naturalnego:



Zaprawa fugowa do kostki brukowej **Sopro PFM** dobrana do wytrzymałości bruku kamiennego.



Instytut Badawczy
Dróg i Mostów



Sopro PFM

Zaprawa fugowa do kostki brukowej 5-30 mm

Cementowa, zawierająca tras, szybkowiążąca, wysokowytrzymała zaprawa fugowa do średnio i mocno obciążonych okładzin z kamiennej kostki brukowej.

Kostka betonowa (wyroby betonowe):



Fuga **Sopro BSF** specjalnie dostosowana do właściwości i wytrzymałości betonowej kostki brukowej.



Instytut Badawczy
Dróg i Mostów



Sopro BSF 612

Fuga do kostki betonowej

Cementowa, zawierająca tras, szybkowiążąca zaprawa do spoinowania okładzin z kostki betonowej w obiektach ogrodowych i architektury krajobrazu oraz średnio i wysoko obciążonych okładzin infrastruktury drogowej, a także obszarów obciążonych oddziaływaniem mrozu i soli.

Specjalnie dopasowana do właściwości betonowej kostki brukowej (np. wytrzymałości i zachowania się wobec zmiennych temperatur). Do budowania ciągłych struktur, jak np. kanałów odwadniających, ulic, rond komunikacyjnych oraz do wykończenia placów targowych.

Cementowe wypełnianie spoin

Kostka brukowa z kamienia naturalnego (nawierzchnie dróg)



Kostka z kamienia naturalnego o różnych szerokościach spoin, do wypełnienia za pomocą wysokowytrzymałej zaprawy do fugowania kostki brukowej **Sopro PFM**.



Mieszanie zaprawy fugowej mieszadłem.



Proste wypełnianie spoin dzięki doskonałej rozpiływności zaprawy fugowej.



Czyszczenie dużych powierzchni przy pomocy maszyny zmywającej.



Czyszczenie rozproszonym strumieniem wody.



Czyszczenie małych powierzchni packą z gąbką.



Instytut Badawczy
Dróg i Mostów



Sopro PFM - wysokowytrzymała zaprawa fugowa do kostki brukowej

Cementowa, zawierająca tras, szybkowiążąca, wysokowytrzymała zaprawa fugowa do lekko, średnio i mocno obciążonych okładzin z kostki brukowej i kamienia naturalnego. Spełnia wymagania CG2 WA zgodnie z normą PN-EN 13288.

Niska zawartość chromianów zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006, załącznik XVII.

- dla grubości spoin 5 – 30 mm
- wytrzymałość na ściskanie $\geq 45 \text{ N/mm}^2$
- odporna na czyszczenie mechaniczne
- wysoka wytrzymałość spoin
- odporna na ścieranie
- zredukowane powstawanie wykwitów wapiennych
- szybko osiąga gotowość do chodzenia i obciążania
- odporna na mróz oraz sól do odladzania jezdni

Cementowe wypełnianie spoin

Kostka betonowa



Układanie płyt betonowych o wymiarach 40x40 cm metodą grubowarstwową na warstwie nośnej.



Wielkoformatowe płyty betonowe mogą być również układane na sztywnym podłożu i fugowane zaprawą cementową.



Powierzchnię okładziny betonowej przed spoinowaniem należy dokładnie nasączyć wodą.



Fugę do kostki brukowej **Sopro BSF** można wymieszać w ciągu kilku sekund.



Sopro BSF ze względu na konsystencję łatwo wprowadzić w otwarte spoiny i dokładnie je wypełnić.



Dodatek pigmentu pozwala na przygotowanie fugi o różnych kolorach.



Fuga **Sopro BSF** na placu budowy dopasowana kolorystycznie do kostki betonowej dzięki dodatkowi pigmentu.



Łatwe czyszczenie powierzchni okładziny przy pomocy urządzenia zmywającego.



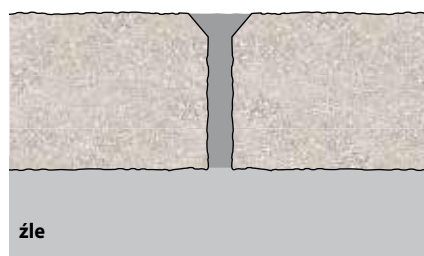
Czyszczenie powierzchni po związaniu zaprawy fugowej rozproszonym strumieniem wody.

Fugowanie drenażowymi zaprawami na bazie żywic reaktywnych

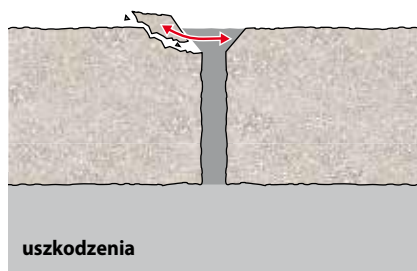
Kostka betonowa

Wskazówka

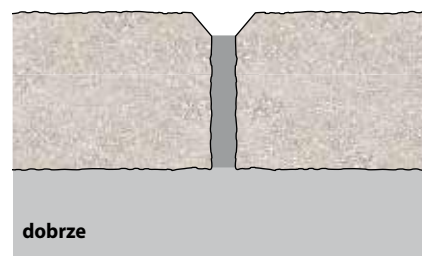
Ze względu na wytrzymałość i kształt (sfazowanie) betonowe kostki brukowe nie powinny być wypełnione zaprawą fugową aż do górnej krawędzi. Naprężenia wywołane zmienną temperaturą, przy nieprzestrzeganiu tej zasady, mogą doprowadzić do odprysków i uszkodzeń bruku.



Uwaga: spoiny okładziny z betonowych kostek brukowych nie powinny być wypełnione całkowicie, tzn. zaprawę fugową należy wymyć aż do krawędzi ścięcia kostki, aby zapobiec uszkodzeniom.



Wykruszenie górnej krawędzi kostki betonowej spowodowane całkowitym wypełnieniem spoiny.



Fuga wymyta do krawędzi sfazowania.



Oczyszczone z fugi do miejsca sfazowania, górne krawędzie betonowych kostek brukowych, zaspoinowanych dopasowaną kolorystycznie zaprawą, dzięki dodatkowi pigmentu.



Optymalnie zafugowana powierzchnia z kostki betonowej.



Również wielkoformatowe płyty brukowe mogą zostać właściwie, trwale zaspoinowane.

Fugowanie drenażowymi zaprawami na bazie żywic reaktywnych

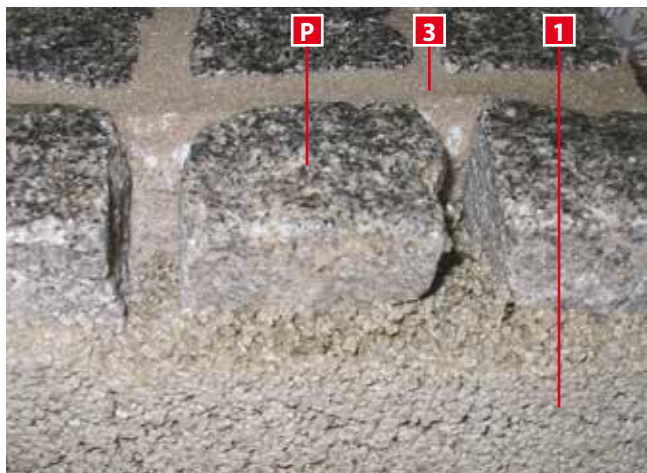
Przepuszczające wodę powierzchnie z kostki brukowej

Aby otrzymać powierzchnię z kostki brukowej przepuszczającą wodę, również często wymaganą w przypadku terenów użytkowanych prywatnie, zaleca się zastosowanie fugi epoksydowej do kostki brukowej **Sopro EPF**

Dzięki zastosowaniu piasku kwarcowego o jednolitym uziarnieniu jako dodatku, fuga epoksydowa po utwardzeniu posiada zdolność przepuszczania wody.

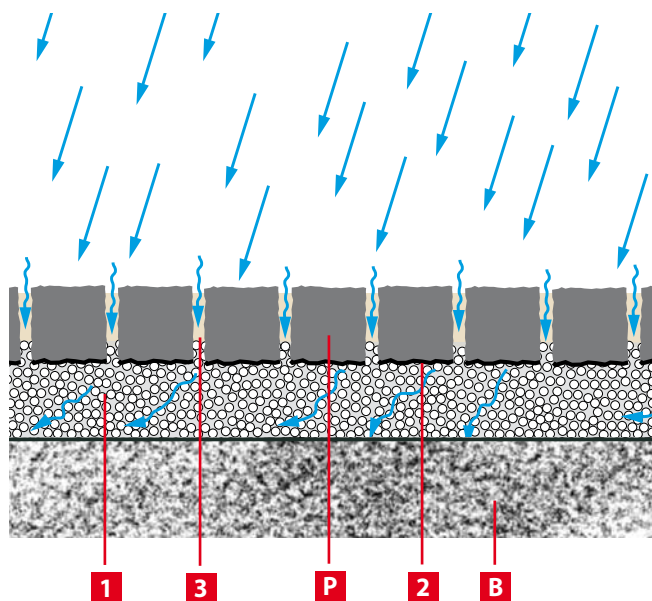
Jako podsypkę i powierzchnię nośną należy zastosować materiał o właściwościach drenażowych, aby wodę deszczową odprowadzić do podłoża. Jak napisano w rozdziale 13, w części „Podstawy” rodzaj podsypki i warstwy nośnej należy dobrać w zależności od obciążeń użytkowych.

Poprzez połączenie fugi epoksydowej do kostki brukowej **Sopro EPF** z zaprawą drenażową **Sopro DM 610** (zaprawa o dużej przepuszczalności wody, tworząca odpowiednią warstwę nośną), uzyskuje się sztywny system całkowicie przepuszczający wodę, który jednocześnie jest odporny na wysokie obciążenia.



Przekrój przez cały system budowy drenażowej.

Zalecane produkty



Okładzina brukowa na zaprawie drenażowej Sopro DM 610, spoiny wykonane zaprawą fugową do kostki brukowej Sopro EPF.

- 1** zaprawa drenażowa **Sopro DM 610**
- 2** podkład przyczepny elastyczny z trasek **Sopro HSF 748**
- 3** fuga epoksydowa do kostki brukowej **Sopro EPF**
- B** beton wodoprzepuszczalny lub warstwa tłucznia (warstwa nośna)
- P** kostka brukowa



Sopro EPF

Fuga epoksydowa, dwuskładnikowa do kostki brukowej przy większych obciążeniach użytkowych (ruch pojazdów)



Sopro PF

Jednoskładnikowa fuga do kostki brukowej przy lekkich obciążeniach użytkowych (ruch pieszny)



Sopro DM 610
Zaprawa drenażowa.

Fugowanie drenażowymi zaprawami na bazie żywic reaktywnych

Układanie i fugowanie okładzin brukowych przepuszczających wodę



Podłoże

- warstwa nośna związana (przepuszczająca wodę)
➔ wysokie obciążenia użytkowe.
- zagęszczone podłoże ze żwirku lub tłucznia
➔ obciążenia lekkie lub średnie

Zaprawy



Sopro DM 610
Zaprawa drenażowa.



Sopro HSF 748
Podkład przyczepny elastyczny z trasek

Fugi



Sopro PF
Jednoskładnikowa fuga do kostki brukowej
(przy lekkich obciążeniach użytkowych na podłożu ze żwiru lub tłucznia)



Sopro EPF
Fuga epoksydowadwuskładnikowa do kostki brukowej
(przy lekkich i średnich obciążeniach użytkowych na podłożu ze żwiru lub tłucznia i związanej warstwie nośnej)

Instytut Badawczy
Dróg i Mostów



Sopro HFE
Fuga epoksydowa do kostki brukowej – wysokowytrzymała
(przy wysokich obciążeniach na związanej warstwie nośnej, jednak nie posiadająca właściwości drenażowych)

Instytut Badawczy
Dróg i Mostów



Fugowanie drenażowymi zaprawami na bazie żywic reaktywnych

Wypełnianie spoin fugą epoksydową do kostki brukowej Sopro EPF



Nawilżona, oczyszczona okładzina, przygotowana do spoinowania.



Dozowanie utwardzacza do mieszanki piaskowo-żywiczej.



Mieszanie fugi epoksydowej **Sopro EPF** z dodatkiem wody.



Nanoszenie fugi **Sopro EPF** na okładzinę brukową.



Wypełnianie szczelin zaprawą fugową.



Czyszczenie zaspoinowanej okładziny.

Sopro EPF - fuga epoksydowa, dwuskładnikowa do kostki brukowej

Dwuskładnikowa, nie zawierająca rozpuszczalników, emulgująca z wodą zaprawa fugowa na bazie żywic reaktywnych, do okładzin z kostki brukowej i kamienia naturalnego w obszarach lekko i średnio obciążonych.

- do spoin o szerokości od 5 mm
- wodoprzepuszczalna
- odporna na czyszczenie mechaniczne
- łatwa w obróbce
- o konsystencji szlamu
- odporna na mróz oraz sól stosowaną przy odładzaniu jezdni

Instytut Badawczy
Dróg i Mostów



**Odporna na działanie
wody pod ciśnieniem.**

	Strona
14 Uszczelnienia bitumiczne	307
Podstawy	
14.1 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe	309
modyfikowane polimerami	
14.2 Samoprzylepne izolacje bitumiczne	323

Podstawy

Niezawodna ochrona budynków przed przenikającą wodą i wilgocią służy nie tylko utrzymaniu jakości walorów mieszkaniowych, lecz także została określona w niemieckim prawie budowlanym.

Materiały budowlane stosowane poniżej poziomu gruntu (mury i fundament) jak np. bloczki betonowe, cegły, beton itp. spełniają wymagania statyczne, jednak tylko w szczególnych przypadkach są wodoodporne.

Stąd też, aby chronić podziemne części budynku przed niekorzystnym działaniem wody, stosuje się uszczelnienia.

Od około 30 lat obok pap bitumicznych stosowane są również grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami.

Temat wykonania prac uszczelniających został uregulowany w niemieckich wytycznych „Projektowanie i wykonanie uszczelnień elementów budowlanych, mających kontakt z gruntem, z zastosowaniem grubowarstwowych bitumicznych mas uszczelniających, modyfikowanych polimerami” oraz w zapisach normy DIN 18195.

Miarodajną dla ustalenia klasy obciążenia uszczelnienia jest wodoprzepuszczalność gruntu. Dokonuje się pomiaru, jak szybko woda odprowadzana jest przez grunt. Jeśli współczynnik przepuszczalności wynosi $k > 10^{-4}$ m/s, oznacza to, że woda infiltracyjna (przesączająca się) przenika w gruncie z prędkością co najmniej 0,1 mm na sekundę. Jeżeli nie osiąga tej wartości, mamy do czynienia ze słabo przepuszczalnym gruntem. W tym przypadku nagromadzona woda może wywierać ciśnienie na uszczelnienie.

System uszczelnień bitumicznych Sopro jest stosowany w niżej opisanych przypadkach i w tym zakresie spełnia wszystkie wymagania techniczne.

Norma DIN 18195 rozróżnia 4 przypadki obciążeń wodą budowli i stykających się z gruntem części budynków, przed działaniem której wykonuje się odpowiednie zabezpieczenia.



Nakładanie bitumicznego uszczelnienia grubowarstwowego.

- **Przypadek 1:** wilgoć z gruntu i nie spiętrzająca się woda infiltracyjna (przesączająca się) na płycie fundamentowej i ścianach (DIN 18195, cz. 4)
- **Przypadek 2:** woda nie napierająca (bez ciśnienia) na powierzchniach stropów i w pomieszczeniach wilgotnych (DIN 18195, cz. 5)
- **Przypadek 3:** spiętrzająca się woda infiltracyjna (DIN 18195, cz. 6)
- **Przypadek 4:** woda napierająca (pod ciśnieniem) z zewnątrz (DIN 18195, cz. 6)

Podstawy

Przypadki obciążeń zgodnie z normą DIN 18195, grudzień 2011

Rodzaje elementów budowlanych	Rodzaj wody	Sytuacja budowlana	Sposób działania wody	Rodzaj wymaganego uszczelnienia zgodnie z:
Stykające się z gruntem ściany i fundament powyżej zwierciadła wody	Woda kapilarna	Silnie przepuszczalny grunt $k > 10^{-4}$ m/s	Wilgoć z gruntu i nie spiętrzająca się woda infiltracyjna	DIN 18195 część 4
	Woda błonkowa	Słabo przepuszczalny grunt $k \leq 10^{-4}$ m/s	Z drenażem	Rozdział 9 DIN 18195 część 6
	Woda infiltracyjna		Bez drenażu	
Pozioame i pochyłe powierzchnie nad i poniżej poziomu gruntu; ściany i podłogi w pomieszczeniach mokrych	Woda opadowa	Balkony i elementy budowlane, pomieszczenia mokre w budownictwie mieszkaniowym	Woda nie napierająca, umiarkowane obciążenie	Rozdział 8.2 DIN 18195 część 5
	Woda infiltracyjna	Powierzchnie dachów użytkowych, intensywnie zazielenione dachy, pomieszczenia mokre (z wyjątkiem budownictwa mieszkaniowego), baseny	Woda nie napierająca, wysokie obciążenie	Rozdział 8.3 DIN 18195 część 5
	Nawadnianie	Nieużytkowa połać dachowa, wystawiona na działanie warunków atmosferycznych bez trwałej warstwy użytkowej, łącznie z ekstensywnym zazielenieniem	Woda nie napierająca	DIN 18531
	Woda użytkowa			
Stykające się z gruntem ściany, płyty denne i fundamenty poniżej zwierciadła wody	Woda gruntowa Powódź	Każdy rodzaj gruntu, budynku i zabudowy	Woda napierająca z zewnątrz	Rozdział 8 DIN 18195 część 6
Zbiorniki na wodę, niecki basenowe	Woda użytkowa	W wolnej przestrzeni i zabudowie	Woda napierająca od wewnątrz	DIN 18195 część 7

Przypadek	Zastosowanie	Wykonanie uszczelnienia	Minimalna grubość warstwy po wyschnięciu	Produkt Sopro	Minimalna grubość świeżej warstwy uszczelnienia	Samoprzylepna izolacja bitumiczna SoproThene® 878
Wilgoć z gruntu i nie spiętrzająca się woda infiltracyjna (przesączająca się) (DIN 18195 część 4)	Ściany i posadzki piwnic	2 warstwy*	3 mm	Sopro KSP 652 Sopro KD 754 Sopro KMB 651 Sopro KMB 650	3,5 mm 3,5 mm 3,5 mm 3,9 mm	x
Woda, nie napierająca umiarkowane obciążenie (DIN 18195 część 5)	Wilgotne ściany i posadzki piwnic	2 warstwy* i dodatkowe wzmocnienie siatką w przepustach i narożnikach	3 mm	Sopro KSP 652 +siatka zbrojąca Sopro KDA 662; Sopro KD 754 +siatka zbrojąca Sopro KDA 662; Sopro KMB 651 +siatka zbrojąca Sopro KDA 662 Sopro KMB 650 +siatka zbrojąca Sopro KDA 662	3,5 mm 3,5 mm 3,5 mm 3,9 mm	x
Spiętrzająca się woda infiltracyjna (DIN 18195 część 6) Woda napierająca z zewnątrz (DIN 18195 część 6)	Ściany i posadzki piwnic	2 warstwy* i dodatkowe wzmocnienie siatką	4 mm	Sopro KSP 652 +siatka zbrojąca Sopro KDA 662; Sopro KD 754 +siatka zbrojąca Sopro KDA 662; Sopro KMB 651 +siatka zbrojąca Sopro KDA 662 Sopro KMB 650** +siatka zbrojąca Sopro KDA 662	4,6 mm 4,6 mm 4,7 mm 5,1 mm	

* przed nałożeniem drugiej warstwy, pierwsza warstwa musi być sucha, aby nie uszkodzić jej podczas nakładania następnej warstwy.

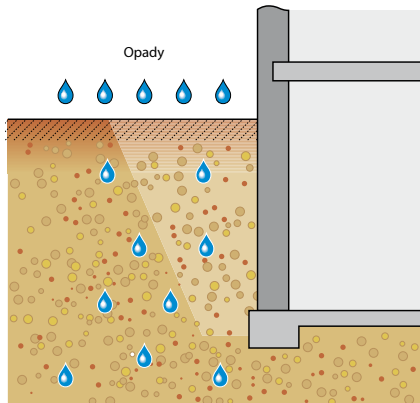
** dotyczy przypadku: spiętrzająca się woda infiltracyjna (DIN 18195 cz. 6).

Podstawy

Przypadki obciążania wodą

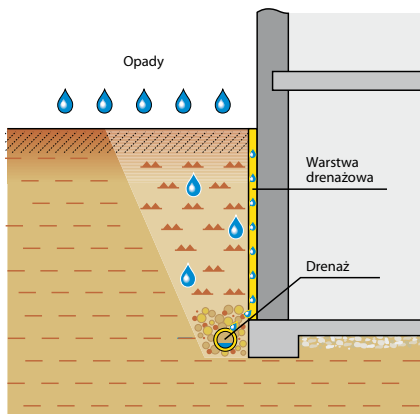
Wilgoć z gruntu i nie spiętrzająca się woda infiltracyjna na płycie fundamentowej i ścianach

Wilgoć z gruntu stawia najmniejsze wymagania uszczelnieniom budowlanym. Należy również uwzględnić sytuację, gdy nie tylko grunt, lecz także materiał wypełniający wykop budowlany jest bardzo przepuszczalny ($k > 10^{-4}$ m/s), jak ma to miejsce w przypadku piasku i żwiru.



Przypadek 1: wilgoć z gruntu na płycie fundamentowej i ścianach (DIN 18195 cz. 4)

Jeśli grunt ma mniejszą przepuszczalność ($k \leq 10^{-4}$ m/s) musi zostać wykonany drenaż, który powinien trwale działać.



Przypadek 1: nie spiętrzająca się woda infiltracyjna na płycie fundamentowej i ścianach (DIN 18195 cz. 4)

Woda nie napierająca na powierzchniach stropów i w pomieszczeniach wilgotnych

Przy tym systemie rozróżnia się

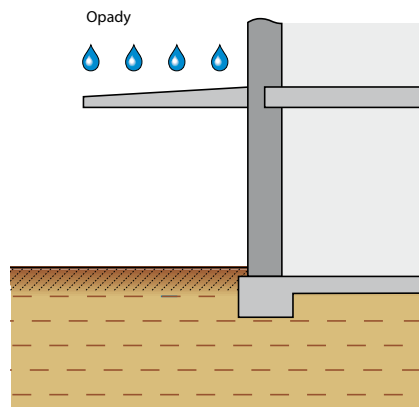
- umiarkowanie i
- wysoko

obciążone uszczelnienia.

Na poziomych i pochyłych powierzchniach spotykamy się z umiarkowanymi obciążeniami, gdy woda praktycznie nie wywiera ciśnienia hydrostatycznego.

Do tego zalicza się usytuowane na zewnątrz balkony oraz tarasy, nie znajdujące się nad pomieszczeniami ogrzewanymi, a wewnątrz budynków np. domowe łazienki.

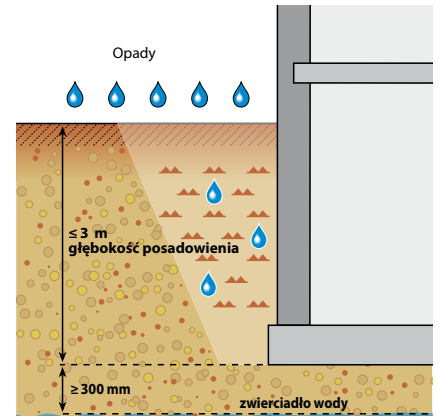
Wysokiemu obciążeniu w obszarach zewnętrznych podlegają np. tarasy nad pomieszczeniem, intensywnie zazielenione powierzchnie itp., a wewnątrz powierzchnie okołobasenowe, publiczne natryski, kuchnie użytkowane przemysłowo.



Przypadek 2: Woda nie napierająca na powierzchniach stropów i w pomieszczeniach wilgotnych (DIN 18195 cz. 5)

Spiętrzająca się woda infiltracyjna

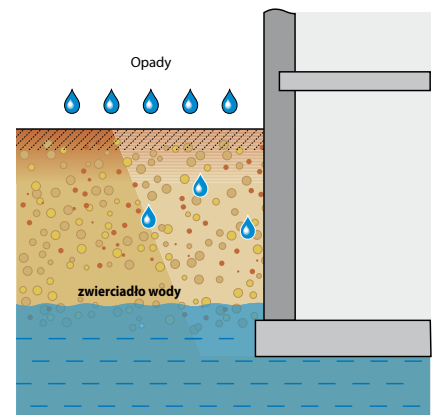
Ten przypadek zachodzi, gdy zewnętrzne ściany piwnicy lub fundamenty znajdują się w gruncie na głębokości do 3 m, grunt jest mało przepuszczalny i nie został wykonany drenaż.



Przypadek 3: Spiętrzająca się woda infiltracyjna (DIN 18195 cz. 6)

Woda napierająca z zewnątrz

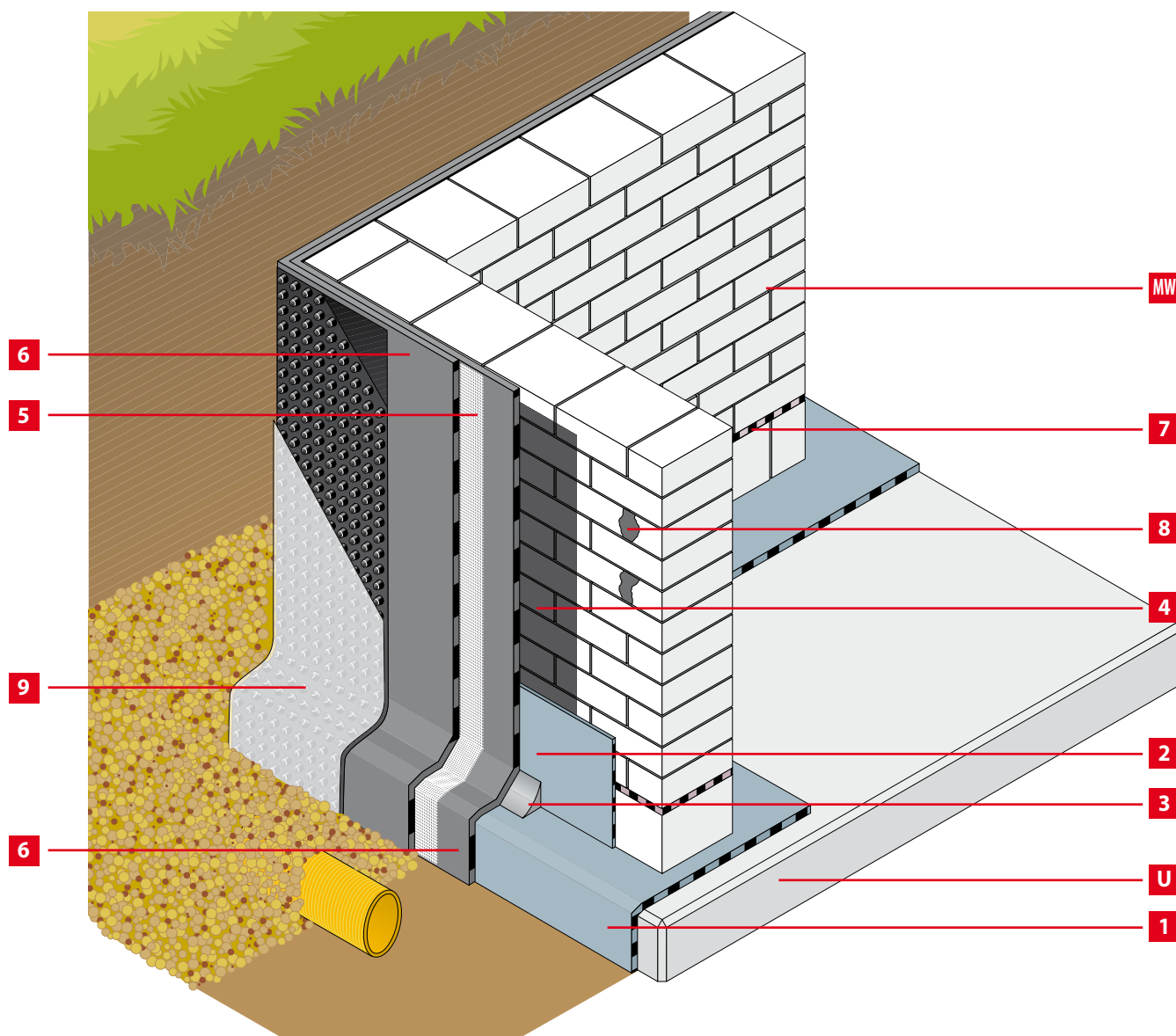
Niezależnie od głębokości posadowienia fundamentów, głębokości zanurzenia i struktury gruntu wszystkie stykające się z gruntem elementy budowli powinny zostać uszczelnione od zewnątrz przed napierającą wodą, w sytuacji gdy pozostają w styczności z wodą podziemną lub gruntową.



Przypadek 4: Woda (gruntowa) napierająca z zewnątrz (DIN 18195 cz. 6)

Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami

Schemat uszczelnienia piwnicy z zastosowaniem produktów Sopro



1 zaprawa uszczelniająca elastyczna **Sopro DSF® 523** lub **Sopro TDS 823**

2 zaprawa uszczelniająca elastyczna **Sopro DSF® 523** lub **Sopro TDS 823**

3 wyokrąglenie (faseta) wyrobione szpachlą wyrównawczą **Sopro RAM 3®** lub **Sopro AMT 468**

4 podkład gruntujący bitumiczny **Sopro KDG 751**

5 siatka zbrojąca do uszczelnień bitumicznych **Sopro KDA 662**

6 bitumiczna masa uszczelniająca **Sopro KSP 652**, bitumiczna masa uszczelniająca dwuskładnikowa **Sopro KD 754**, grubowarstwowa bitumiczna masa uszczelniająca 1K **Sopro KMB 650** lub 2K **Sopro KMB 651**

7 2-ga warstwa uszczelnienia muru z użyciem **Sopro DSF® 523** lub **Sopro TDS 823**

8 szczeliny w murze szpachlowane **Sopro RAM 3®** lub **Sopro AMT 468**

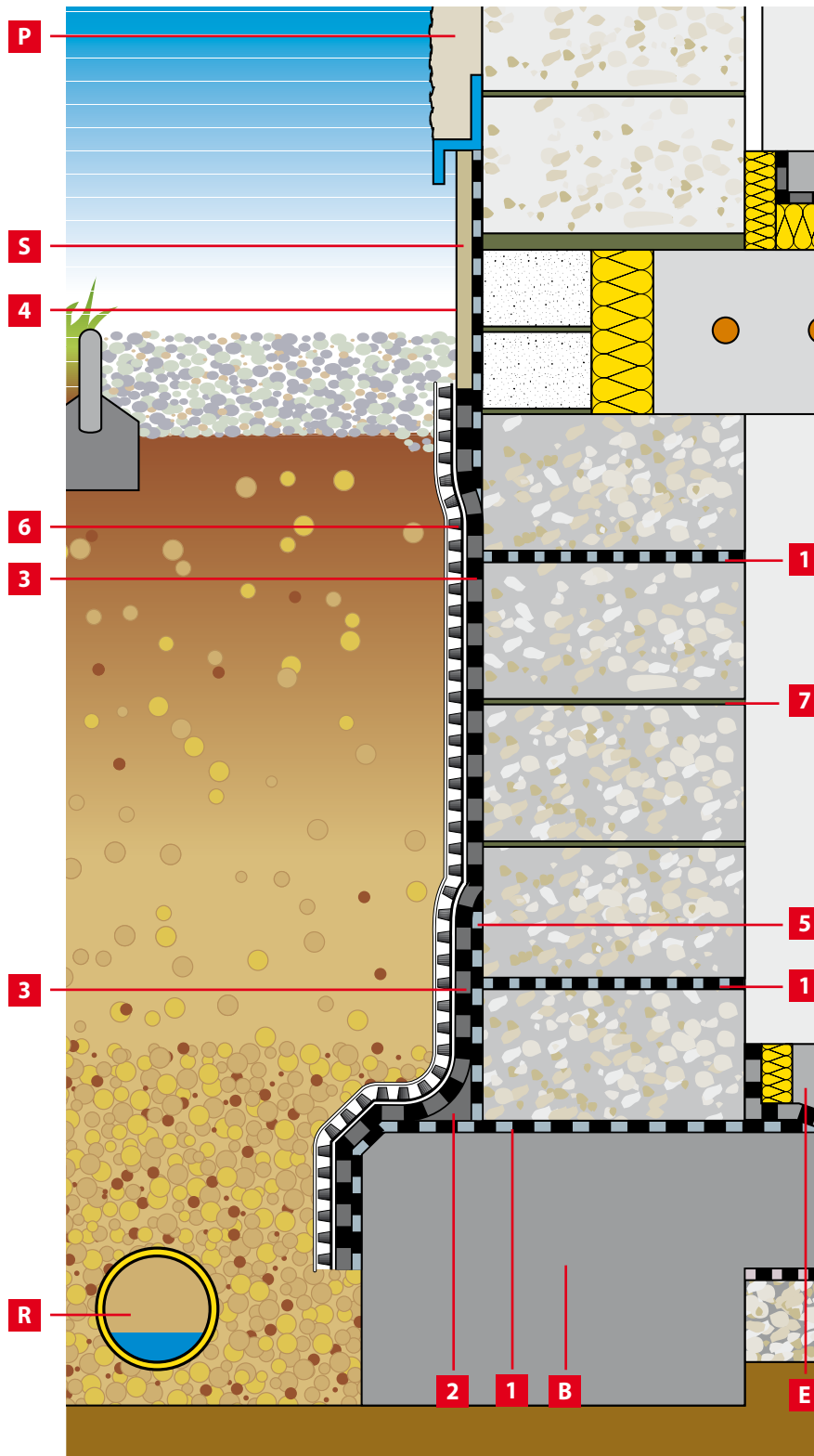
9 mata ochronna do uszczelnień bitumicznych **Sopro KDS 663**

MW ściana wykonana z pustaków, cegieł itp

U płyta fundamentowa

Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami

Schemat uszczelnienia piwnicy łącznie z obszarem cokołu

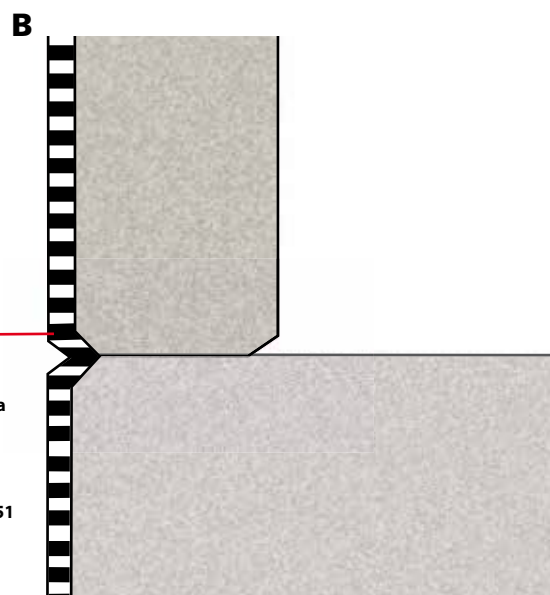
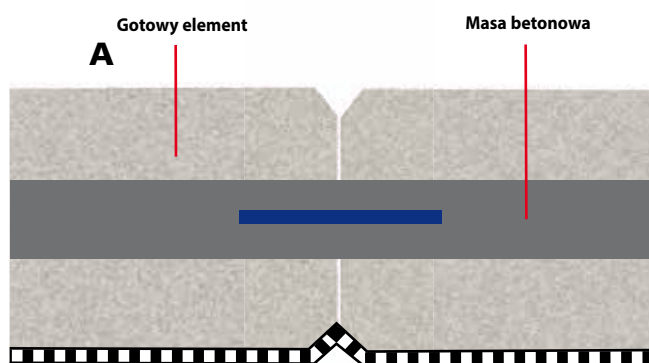
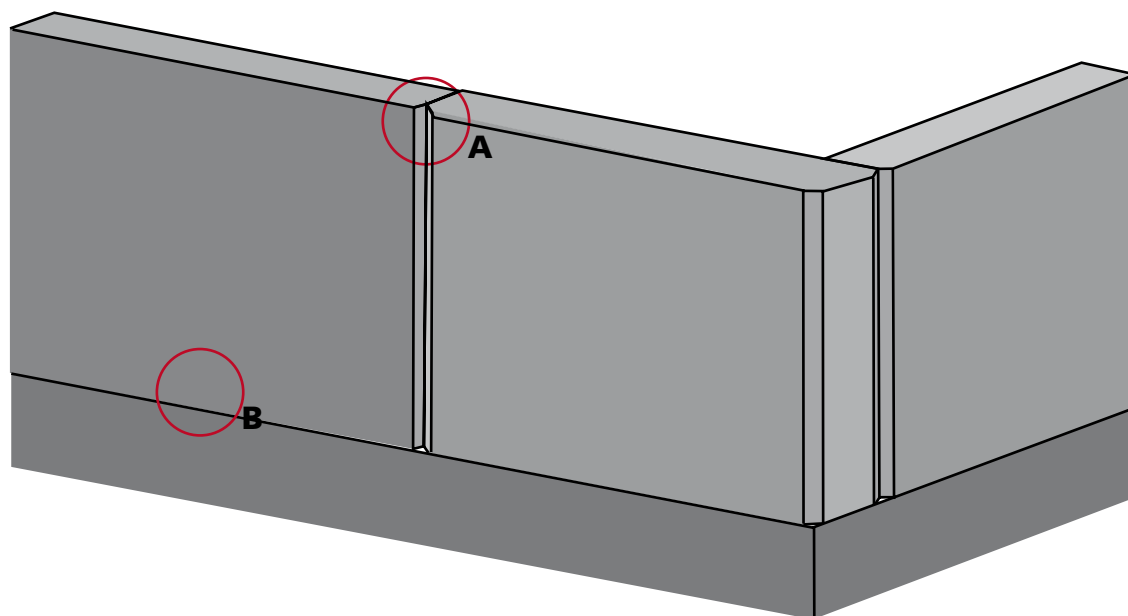


- 1** izolacja pozioma z zastosowaniem **Sopro DSF® 523** lub **Sopro TDS 823**
- 2** wyokrąglenie (faseta) wyrobione szpachlą wyrównawczą z trasem **Sopro RAM 3®** lub **Sopro AMT 468**
- 3** izolacja ścian: podkład gruntujący bitumiczny **Sopro KDG 751** oraz 2 warstwy bitumicznej masy uszczelniającej **Sopro KSP 652**, **Sopro KD 754**, **Sopro KMB 651** lub **Sopro KMB 651**
- 4** izolacja muru przed wodą rozpryskową z zastosowaniem **Sopro DSF® 523** lub **Sopro TDS 823**
- 5** uszczelnienie (do wysokości ok. 50 cm) przed wodą napierającą od wewnątrz z zastosowaniem **Sopro DSF® 523** lub **Sopro TDS 823**
- 6** warstwa drenażowa i ochronna wykonana z użyciem maty ochronnej do uszczelnień bitumicznych **Sopro KDS 663**
- 7** spoiny w murze
- B** wodoszczelna płyta / beton fundamentowy
- E** jastrych na warstwie oddzielającej
- P** tynk zewnętrzny
- R** drenaż
- S** hydrofobowa okładzina cokołu

Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami

Uszczelnienie piwnicy z prefabrykatów, wykonanych z wodoszczelnego betonu

Ze względów ekonomicznych, coraz częściej ściany piwnic zestawia się na placu budowy z gotowych elementów. Aby zapewnić szczelność piwnicy również w miejscu łączeń poszczególnych elementów, obszar ten należy uszczelnić bitumiczną masą uszczelniającą **Sopro**, z wkładką z siatki zbrojącej (np. **Sopro KDA 662**). Warstwa izolująca powinna mieć szerokość ok. 50-60 cm i opcjonalnie może być wykonana przy użyciu bitumicznej masy uszczelniającej **Sopro KSP 652**, **Sopro KD 754**, **Sopro KMB 650** lub **Sopro KMB 651**.



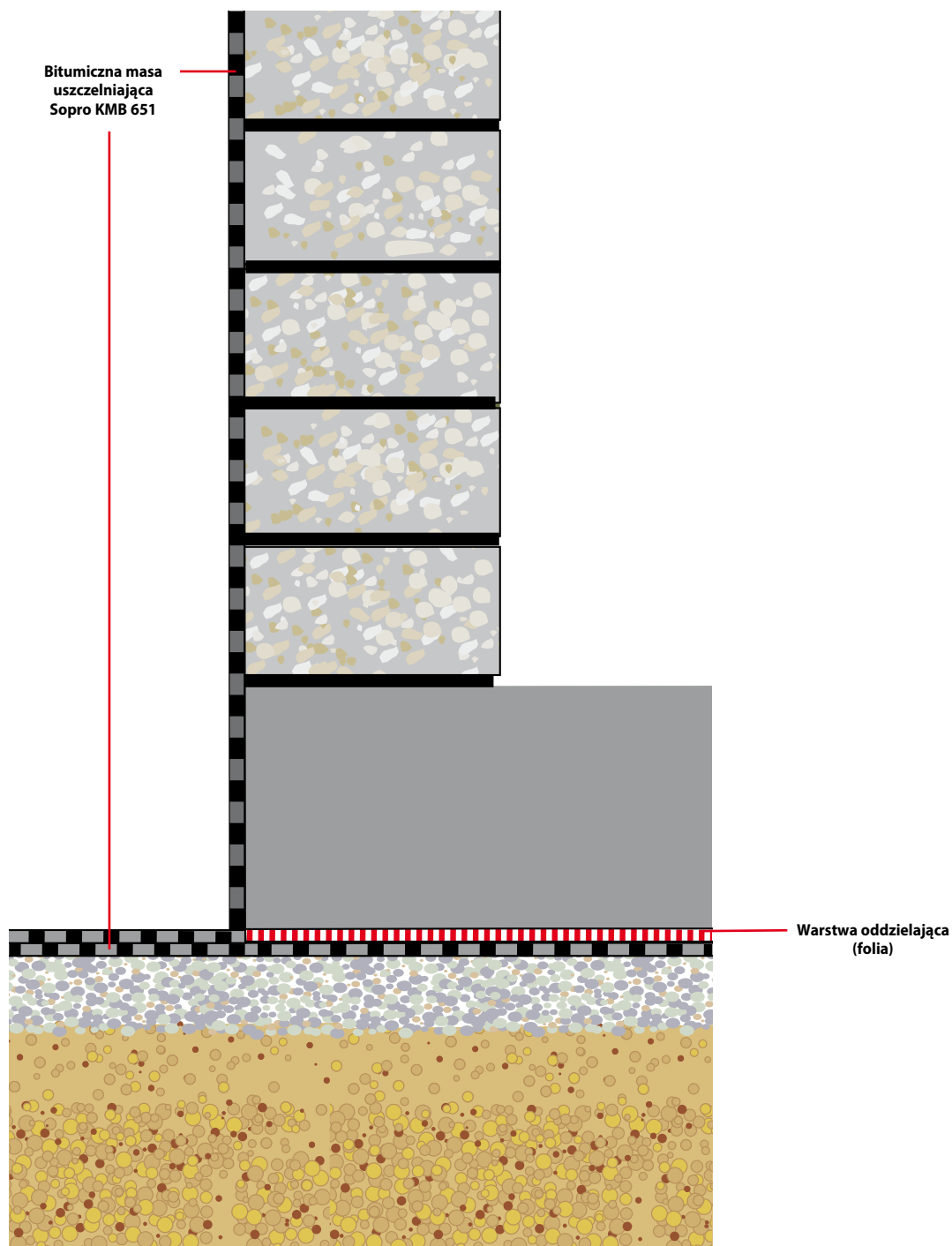
Bitumiczna masa
uszczelniająca
Sopro KSP 652,
Sopro KD 754,
Sopro KMB 650
lub **Sopro KMB 651**

Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami

Uszczelnienie piwnicy, której płyta fundamentowa nie została wykonana z betonu wodoszczelnego

Nawet jeśli w projekcie ustalono, że fundamentowa płyta nie będzie wykonana z betonu wodoszczelnego, budynek należy chronić przed wnikającą wodą. W takiej sytuacji należy również uszczelnić powierzchnię płyty.

Oznacza to, że na wcześniej wykonanej warstwie z chudego betonu należy nanieść uszczelnienie, stosując grubowarstwową bitumiczną masę uszczelniającą (np. **Sopro KMB 651**). Po wyschnięciu, izolację przykrywa się warstwą oddzielającą i betonuje płytę fundamentową. Izolacja ścian powinna łączyć się z izolacją płyty na zakładkę.



Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami

Zalecane produkty

1. Poziome i niezawodne uszczelnienie

Zastosowanie w obszarze fundamentu elastycznej zaprawy uszczelniającej **Sopro DSF® 523** lub **Sopro TDS 823** w połączeniu z bitumiczną masą uszczelniającą zapobiega zjawiskom wywołanym parciem negatywnym wody (tzn. działaniu wody od wewnątrz, spowodowanym przez oddziaływanie wilgoci w murze, pękniętą rurę itp.) i oderwaniu powłoki bitumicznego uszczelnienia grubowarstwowego.

Sopro DSF® 523 i **Sopro TDS 823** to elastyczne, cementowe, hydraulicznie wiążące, mostkujące rysy zaprawy uszczelniającej do wytwarzania powłok izolujących ściany piwnic, ściany zewnętrzne i w pomieszczeniach oraz fundamenty, powierzchnie stropów, zbiorniki wodne itp.



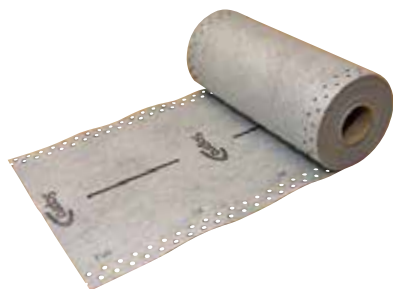
2. Szpachlowanie

- wykonanie wyokrągłych (faset)

- wypełnienie otwartych szczelin w murze

Naroża wewnętrzne oraz miejsca połączeń ścian i podłóg należy wyokrąglić do promienia 4-5 cm, używając szpachli wyrównawczej **Sopro RAM 3®** lub **Sopro AMT 468**.

● Taśma uszczelniająca



Sopro KDB 756 Taśma dyfuzyjna do uszczelnień bitumicznych

Taśma uszczelniająca z polipropylenu na bazie elastycznych polimerów (poliolefiny) do przykrycia dyfuzji konstrukcyjnych w połączeniu z bitumicznymi masami uszczelniającymi **Sopro KSP 652**, **Sopro KD 754**, **Sopro KMB 650** lub **Sopro KMB 651**.

● Siatka zbrojąca



Sopro KDA 662 Siatka zbrojąca do uszczelnień bitumicznych

Odporna na działanie mas bitumicznych i alkaliów, pokryta tworzywem sztucznym siatka zbrojąca z włókna szklanego do wzmocnienia i kontroli grubości warstwy bitumicznych uszczelnień grubowarstwowo przy tworzeniu elastycznych i pozbawionych rys uszczelnień budowli, chroniących przed spiętrzającą się wodą infiltracyjną (zgodnie z normą DIN 18195 cz.6) i wodą napierającą z zewnątrz.

Stosowana z bitumicznymi masami uszczelniającymi **Sopro KSP 652**, **Sopro KD 754**, **Sopro KMB 650** lub **Sopro KMB 651**.

3. Gruntowanie

Powierzchnie należy gruntować podkładem bitumicznym **Sopro KDG 751** nie zawierającym rozpuszczalników, wodorozcieńczalnym koncentratem.



4. Grubowarstwowe powłoki bitumiczne

Nakładanie grubowarstwowo powłok bitumicznych do wytworzenia elastycznych, mostkujących rysy uszczelnień budowlanych z zastosowaniem bitumicznej masy uszczelniającej **Sopro KSP 652**, **Sopro KD 754**, **Sopro KMB 650** lub **Sopro KMB 651**.

Wymagane minimalne grubości warstwy po wyschnięciu, chroniące przed:

- wilgocią z gruntu i nie spiętrzającą się wodą infiltracyjną – 3 mm
- wodą nie napierającą, o umiarkowanym obciążeniu – 3 mm
- spiętrzającą się wodą infiltracyjną – 4 mm
- wodą napierającą z zewnątrz – 4 mm

muszą być przestrzegane



● Mata drenażowa i ochronna



Sopro KDS 663 Mata ochronna do uszczelnień bitumicznych

Drenażowa i ochronna mata wykonana jest z polistyrenu z wytłoczeniami, kaszerowana rozdzielającą folią na spodniej stronie i stabilizującym nacisk filtrem flizelinowym z polipropylenu. Stanowi optymalną ochronę dla uszczelnień wytworzonych z bitumicznych mas uszczelniających **Sopro KSP 652**, **Sopro KD 754**, **Sopro KMB 650** lub **Sopro KMB 651**. Folia umieszczona na spodniej stronie maty, zapewnia doskonałą ochronę również przy późniejszych ruchach podłoża lub zjawisku jego osiadania.

Spełnia wymagania dotyczące ochrony uszczelnień zgodnie z normą DIN 18195 (cz.10), jak i wykonania drenażu, zabezpieczającego obiekty budowlane zgodnie z normą DIN 4095 oraz wytycznymi określającymi warunki projektowania i wykonania uszczelnień z zastosowaniem grubowarstwowo mas uszczelniających, modyfikowanych tworzywem sztucznym.

Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami

Wymagania budowlane

Wszystkie podłoża muszą być trwałe, nośne i pozbawione substancji zmniejszających przyczepność (środki antyadhezyjne, kurz, brud itp.)

Przed wzniesieniem muru, stosując elastyczną zaprawę uszczelniającą **Sopro DSF® 423**, **Sopro DSF® 523** lub **Sopro TDS 823**, nanosi się izolację poziomą na fundament lub płytę nośną jako zabezpieczenie przed wilgocią pochodzącą z podłoża. Zgodnie z wytycznymi niemieckiego związku przemysłu budowlanego (wydanie 05/2002), izolacja pozioma muru może być wykonana z mineralnej zaprawy uszczelniającej (**Sopro DSF® 523**).

Nienośne warstwy podłoża muszą zostać usunięte, a większe zagłębienia powinny być wypełnione przed pracami uszczelniającymi.

Podłoża porowate (np. powierzchnie z pumeksu, cegieł kratówek, betonu), przed nałożeniem uszczelnienia, należy wyrównać. Można to wykonać przy użyciu tynków mineralnych, szpachli (PII, PIII) lub przez przeszpachlowanie na ostro bitumicznymi masami uszczelniającymi **Sopro KSP 652**, **Sopro KD 754**, **Sopro KMB 650** lub **Sopro KMB 651**.

Przed zastosowaniem tych produktów należy nanieść podkład gruntujący bitumiczny **Sopro KDG 751**. Zanim podkład zostanie użyty, przy pomocy szczotki usunąć luźne cząstki. Również należy usunąć kurz.

Podłoże musi być pozbawione ostrych krawędzi i nierówności. Krawędzie, które znajdują się w uszczelnianym obszarze, muszą zostać sfazowane.

Naroża wewnętrzne lub miejsca połączeń ścian i podłóg należy wyokrąglić (wykonać fasety) do promienia 4-5 cm, używając szpachli wyrównawczej **Sopro RAM 3®**.



1 Poziomą izolację wykonać z elastycznych zapraw uszczelniających **Sopro DSF® 423**, **Sopro DSF® 523** lub **Sopro TDS 823**, nakładając na zwilżony betonowy fundament.



2 Wystające resztki zaprawy ścinać, ostre krawędzie sfazować. Usunąć warstwy mleczka cementowego.



3 Niewystarczająco wypełnione spoiny i zagłębienia powyżej 5 mm wypełnić szpachlą wyrównawczą i renowacyjną **Sopro RAM 3®**.



4 Aby zapobiec uszkodzeniu bitumicznego uszczelnienia z powodu zawilgocenia muru, w obszarze cokołu i fundamentu nanieść elastyczną zaprawę uszczelniającą (**Sopro DSF® 523** lub **Sopro TDS 823**).



5 Naroża połączeń płyty fundamentowej i ścian wyokrąglić, używając szpachli wyrównawczej **Sopro RAM 3®**.



6 Uszczelniane powierzchnie, po dokładnym oczyszczeniu, zagruntować podkładem **Sopro KDG 751**.

Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami

Zastosowanie Sopro KSP 652



7 Sopro KSP 652 jest jednoskładnikową, szybko osiągnącą odporność na deszcz, szybko schnącą, bitumiczną masą uszczelniającą o wysokiej wydajności i niewielkim ubytku grubości warstwy podczas schnięcia.



8 Przy zastosowaniu Sopro KSP 652 nie jest konieczny dodatek przyspieszacza (komponent proszkowy) dla skrócenia czasu schnięcia lub w przypadku spiętrzającej się wody infiltracyjnej (zgodnie z normą DIN 18195 część 6).



9 Bitumiczna masa Sopro KSP 652 jest gotowa do użytku, dlatego do szpachlowania może być pobierana bezpośrednio z pojemnika. Poza sposobem szpachlowania może też być nakładana metodą natryskową.



10 Sopro KSP 652 nanosi się przy pomocy kielni zębatej o wielkości zębów 10 mm, a następnie wygładza gładką częścią narzędzia. Przed przerwą w pracy, materiał rozłożyć do zera, a po jej wznowieniu najpierw pokryć brzeg na zakładkę.



11 Na płytę fundamentową bitumiczna masa uszczelniająca Sopro KSP 652 nakładana jest na wyokrąglenia i cokół warstwą o równomiernej grubości.



12 Bitumiczną masę uszczelniającą Sopro KSP 652 nakłada się w dwóch warstwach. Nałożenie drugiej warstwy powinno nastąpić bezpośrednio po przeschnięciu pierwszej warstwy.



13 Jeśli spodziewane jest duże obciążenie np. przez spiętrzającą się wodę infiltracyjną (zgodnie z normą DIN 18195 cz. 6) dla wzmocnienia należy zastosować siatkę zbrojącą do uszczelnień bitumicznych Sopro KDA 662 z co najmniej 10 cm zakładem i umieścić ją w pierwszej warstwie Sopro KSP 652.



14 Po wykonaniu uszczelnienia montuje się odpowiednie osłony doświetlające i obszar przyłączenia obrabia się masą Sopro KSP 652.



15 W przypadku większych powierzchni aplikacja bitumicznej masy uszczelniającej Sopro KSP 652 z użyciem urządzenia natryskowego staje się bardziej efektywna.

Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami

Zastosowanie Sopro KSP 652



16 Natrysk bitumicznej masy uszczelniającej **Sopro KSP 652** przy pomocy pompy Inomat.



17 Natryskiwanie uszczelnienia bitumicznego.



18 Po całkowitym przeschnięciu, na uszczelnienie zostają przyklejone odpowiednie maty drenażowe (np. mata ochronna **Sopro KDS 663**) lub płyty izolacyjne. W zależności od przypadku obciążenia wodą, masa **Sopro KSP 652** nakładana jest na płytę punktowo lub na całą jej powierzchnię.



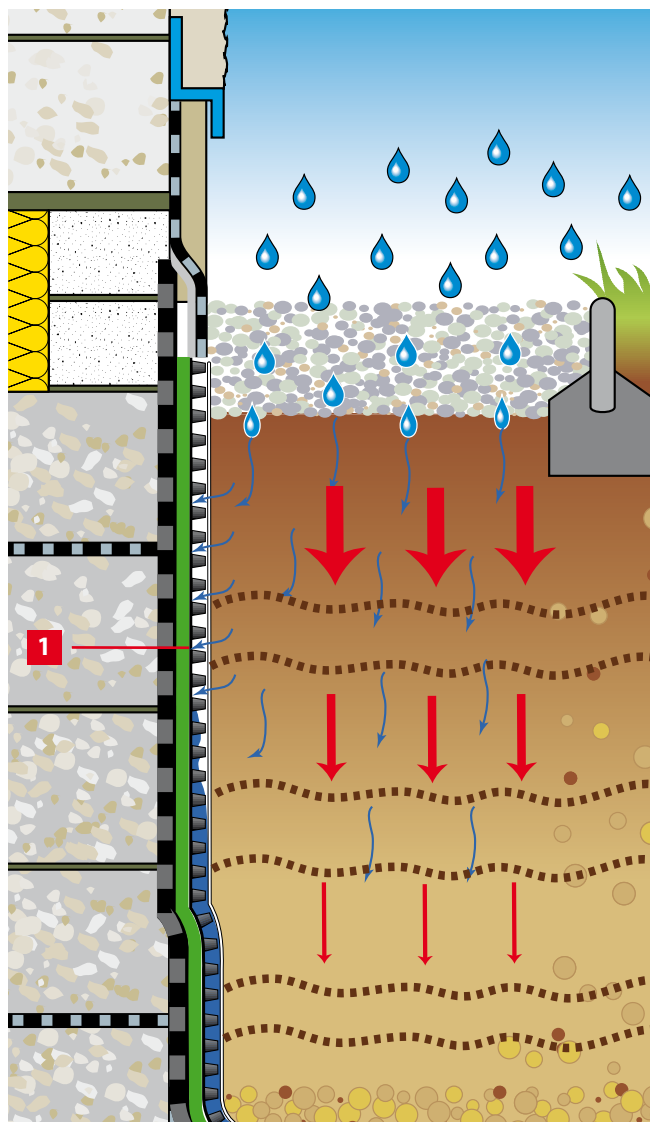
19 Obok funkcji drenażowej i izolacji cieplnej, płyty chronią uszczelnienie przed uszkodzeniem, podczas wypełniania wykopów budowlanych i również po wypełnieniu.

Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami

Mata ochronna do uszczelnień bitumicznych

Gdy prace związane z uszczelnieniem ścian piwnic są zakończone, w kolejnym etapie należy przystąpić do zasypania wykopu. Prace te należy wykonywać warstwowo, z odpowiednim zagęszczaniem poszczególnych warstw. Do wypełnienia wykopu nie należy używać gruzu budowlanego ani innych nieodpowiednich materiałów.

Aby proces wypełniania wykopu, względnie występujące w przyszłości osiadanie gruntu nie zagrażało trwałości i funkcjonalności uszczelnienia, konieczne jest jego zabezpieczenie odpowiednią warstwą ochronną. Mata do uszczelnień bitumicznych **Sopro KDS 663** jest matą drenażową i ochronną, która na spodniej stronie posiada folię poślizgową, rozdzielającą siły nacisku. System zapewnia ochronę przy ewentualnym zjawisku osiadania ziemi, bez ryzyka uszkodzenia uszczelnienia.



Osiadanie wypełnienia wykopu.

- 1** warstwa drenażowa i ochronna wykonana z użyciem **Sopro KDS 663** z efektem poślizgowym



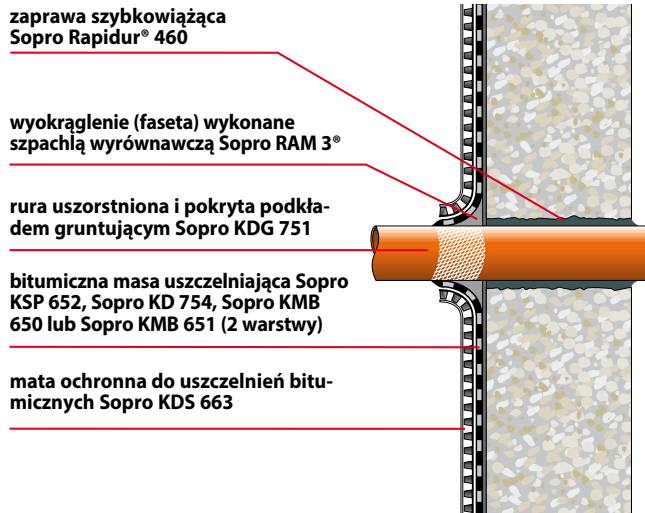
Zerwanie uszczelnienia z powodu braku warstwy poślizgowej pomiędzy uszczelnieniem a osiadającym gruntem.



Znaczne osiadanie gruntu z powodu niewystarczającego zagęszczenia wypełnienia wykopu. Brak warstwy poślizgowej doprowadził do uszkodzenia uszczelnienia.

Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami

Izolowanie rur przepustowych



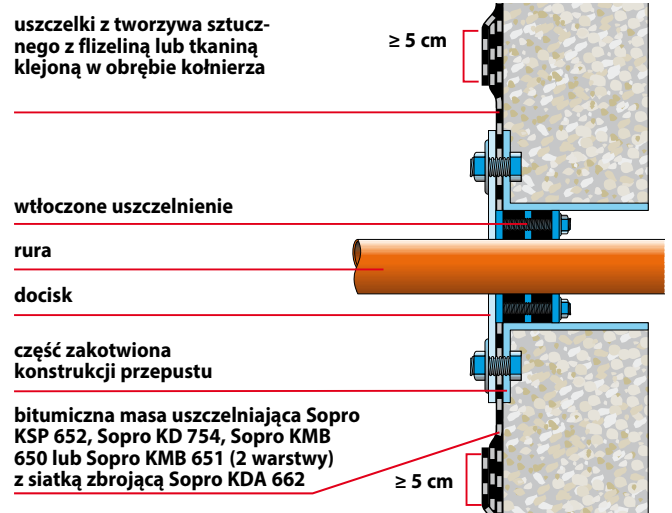
Izolacja rury przechodzącej przez zewnętrzną ścianę piwnicy

Przypadek 1: Wilgoć z gruntu i nie spiętrzająca się woda infiltracyjna na płycie fundamentowej i ścianach.

Dla instalacji zasilających zalecane są następujące sposoby izolowania rur.

W przypadku zagrożenia wilgocią z gruntu i nie spiętrzającą się wodą infiltracyjną na płycie fundamentowej i ścianach, przepust, jak przedstawiono na zdjęciu, jest izolowany poprzez scalenie z uszczelnieniem.

W przypadku obciążenia spiętrzającą się wodą infiltracyjną uszczelnienie musi łączyć się ze specjalną konstrukcją przepustową (patrz rys. w prawym górnym rogu).



Izolacja rury przechodzącej przez zewnętrzną ścianę piwnicy

Przypadek 3 i 4: Spiętrzającą się wodą infiltracyjną.



1 Najpierw, przy użyciu Sopro RAM 3® wyrobić wyokrąglenia.



2 Po stwardnieniu wyokrąglenia, powierzchnię rury nadać szorstkość przy pomocy szczotki drucianej lub używając grubego papieru ściernego.



3 Aby zagwarantować grubowarstwowej zaprawie bitumicznej lepsze przyleganie do rury, nanieść pędzlem bitumiczny podkład gruntujący Sopro KDG 751.



4 Po wyschnięciu podkładu nałożyć bitumiczną masę uszczelniającą (Sopro KSP 652, Sopro KD 754, Sopro KMB 650 lub Sopro KMB 651) w dwóch warstwach.

Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami

Wykonanie detali

Dylatacje

Zarówno szczeliny dylatacyjne, jak i dylatacje konstrukcyjne budynków należy uszczelnić taśmą dylatacyjną do uszczelnień bitumicznych **Sopro KDB 756**, która w sposób skuteczny pokrywa spoiny. Wypełnienie spoin materiałem uszczelniającym jest niedopuszczalne.



1 Dla wytworzenia warstwy szczepnej między brzegami szczelin dylatacyjnych budynku, na zagruntowane podłoże nanieść warstwę grzebieniową bitumicznej masy uszczelniającej **Sopro KSP 652**, **Sopro KD 754**, **Sopro KMB 650** lub **Sopro KMB 651**.



2 Taśmę dylatacyjną do uszczelnień bitumicznych **Sopro KDB 756** wyłożyć na warstwę grzebieniową i równomiernie docisnąć gładką powierzchnią pacy, aby uzyskać całkowite przyleganie do podłoża.

Pomiar grubości warstw

Wszystkie etapy uszczelniania budowli powinny być udokumentowane. Dla przypadków z cz. 5 i 6 normy DIN 18195 dokumentacja pomiarów jest dokładnie opisana (minimum 20 pomiarów na wykonany obiekt, względnie 20 na 100 m²).

Poszczególne punkty pomiarów na powierzchni są wyznaczone po skosie. W obrębie skomplikowanych detali jak np. przejścia rur instalacyjnych, gęstość punktów pomiaru powinna być zwiększona.

Jeśli w uszczelnieniu osadzona jest siatka z włókna szklanego lub wzmocnienie, grubość warstwy powstałej w dwóch cyklach roboczych kontroluje się oddzielnie dla każdej.



1 Grubość pojedynczych warstw mierzona jest w warstwie wilgotnej odpowiednim miernikiem.



2 Warstwy, którym zmierzono grubość w stanie wilgotnym, powinny być udokumentowane w protokole realizacji.



3 Do pomiaru suchych warstw wykonuje się próbę porównawczą i składa w odpowiednich warunkach budowlanych (np. w wykopie). Stopień wyschnięcia ustala się na podstawie przekroju materiału. Płyty izolacyjne lub drenażowe należy przyklejać dopiero po całkowitym wyschnięciu uszczelnienia.

Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami

Renowacja starych powłok bitumicznych

Jeżeli zachodzi konieczność renowacji starych, uszkodzonych powłok bitumicznych, przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić warstwę uszczelniającą pod kątem rodzaju materiału i jego nośności. Identyfikacja starej powłoki jest możliwa do przeprowadzenia w prosty sposób.

Próba



Stare, odsłonięte uszczelnienie piwnicy.



Badanie powłoki przy pomocy białej szmatki i benzyny.

Test przecierania



Brak zabarwienia: próba nie wykazała częściowego rozpuszczenia się starej powłoki. Z dużym prawdopodobieństwem jest to powłoka smołowa.



Zabarwienie brązowe: uszczelniona powierzchnia rozpuszcza się. Z dużym prawdopodobieństwem jest to powłoka bitumiczna. Po oczyszczeniu (usunięcie zabrudzeń i ziemi) powierzchnię poddać renowacji bitumiczną masą uszczelniającą np. **Sopro KSP 652** lub **Sopro KD 754**.

Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami

Powłoka smołowa

Etap 1



Gdy warstwa uszczelnienia smołowego jest bardzo gruba, należy ją starannie usunąć, ponieważ na tej powłoce nie jest możliwe zastosowanie grubowarstwowej masy uszczelniającej.

Etap 2



1 Na oczyszczoną powierzchnię nałożyć zaprawę uszczelniającą elastyczną **Sopro DSF® 523**.



2 Powierzchnię wzmocnić siatką zbrojącą **Sopro KDA 662**, wklejając ją w pierwszą warstwę uszczelnienia.



3 Na siatkę założyć drugą warstwę zaprawy uszczelniającej elastycznej **Sopro DSF® 523**.



4 Po związaniu zaprawy uszczelniającej **Sopro DSF® 523** możliwe jest bezproblemowe uszczelnienie powierzchni poddawanej renowacji przy użyciu bitumicznej masy uszczelniającej np. **Sopro KSP 652** lub **Sopro KD 754**.

Samoprzylepne izolacje bitumiczne

Elastyczne uszczelnienia budowli z zastosowaniem systemu bitumicznego SoproThene® zgodnie z normą DIN 18195,

Zgodnie z normą DIN 18195 uszczelnienia zabezpieczające przed wilgocią z gruntu i nie spiętrzającą się wodą infiltracyjną na płycie fundamentowej i ścianach (DIN 18195 cz. 4) oraz przed wodą nie napierającą na powierzchniach stropów i w pomieszczeniach wilgotnych o umiarkowanym obciążeniu (DIN 18195 cz. 5) mogą być wykonane samoprzylepną izolacją bitumiczną **SoproThene® 878**, klejoną na zimno.

SoproThene® 878 to samoprzylepna, klejona na zimno, bitumiczna powłoka uszczelniająca do niezawodnego, elastycznego, mostkującego rysy oraz ekonomicznego uszczelniania budowli, która spełnia wymagania określone w normie DIN 18195 część 4 i 5.

W związku z szerokim zakresem stosowania w temperaturze od -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$ samoprzylepna izolacja bitumiczna **SoproThene®** może być używana przez cały rok.

Z wzajemnie dostosowanymi do siebie produktami samoprzylepna izolacja bitumiczna **SoproThene®** jest niezawodnym i ekonomicznym rozwiązaniem dla długotrwałego, odpowiadającego normie wykonania uszczelnienia budowli. Pozwala w sposób łatwy i szybki wykonać warstwę uszczelniającą o określonej normy grubości. Warstwa uszczelnienia natychmiast po nałożeniu zapewnia odporność na wodę i opady atmosferyczne, dlatego niezwłocznie można zasypać wykop budynku.

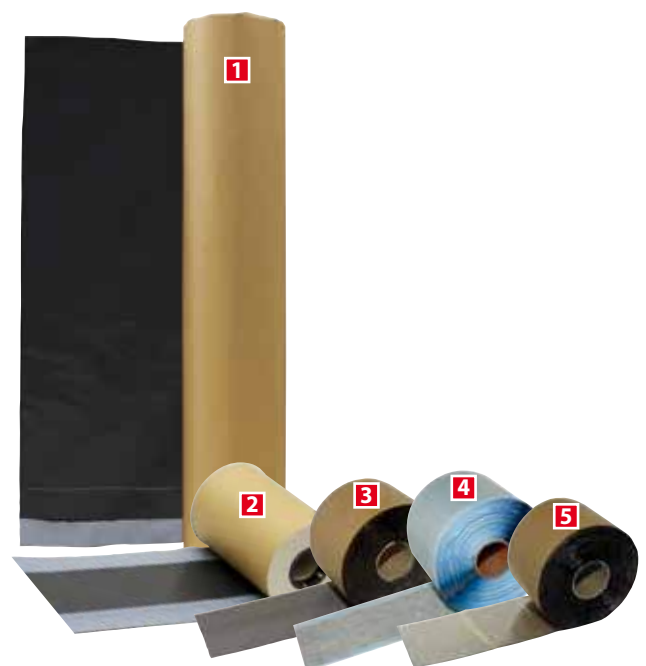
Samoprzylepna izolacja bitumiczna **SoproThene® 878** może być również stosowana do uszczelniania balkonów i tarasów, płyt nośnych garażów, ścian i posadzek piwnic, powierzchni w pomieszczeniach oraz starych i nowych budynków.



Uszczelnienie piwnicy samoprzylepną izolacją bitumiczną **SoproThene® 878** zgodnie z normą DIN 18195-4.

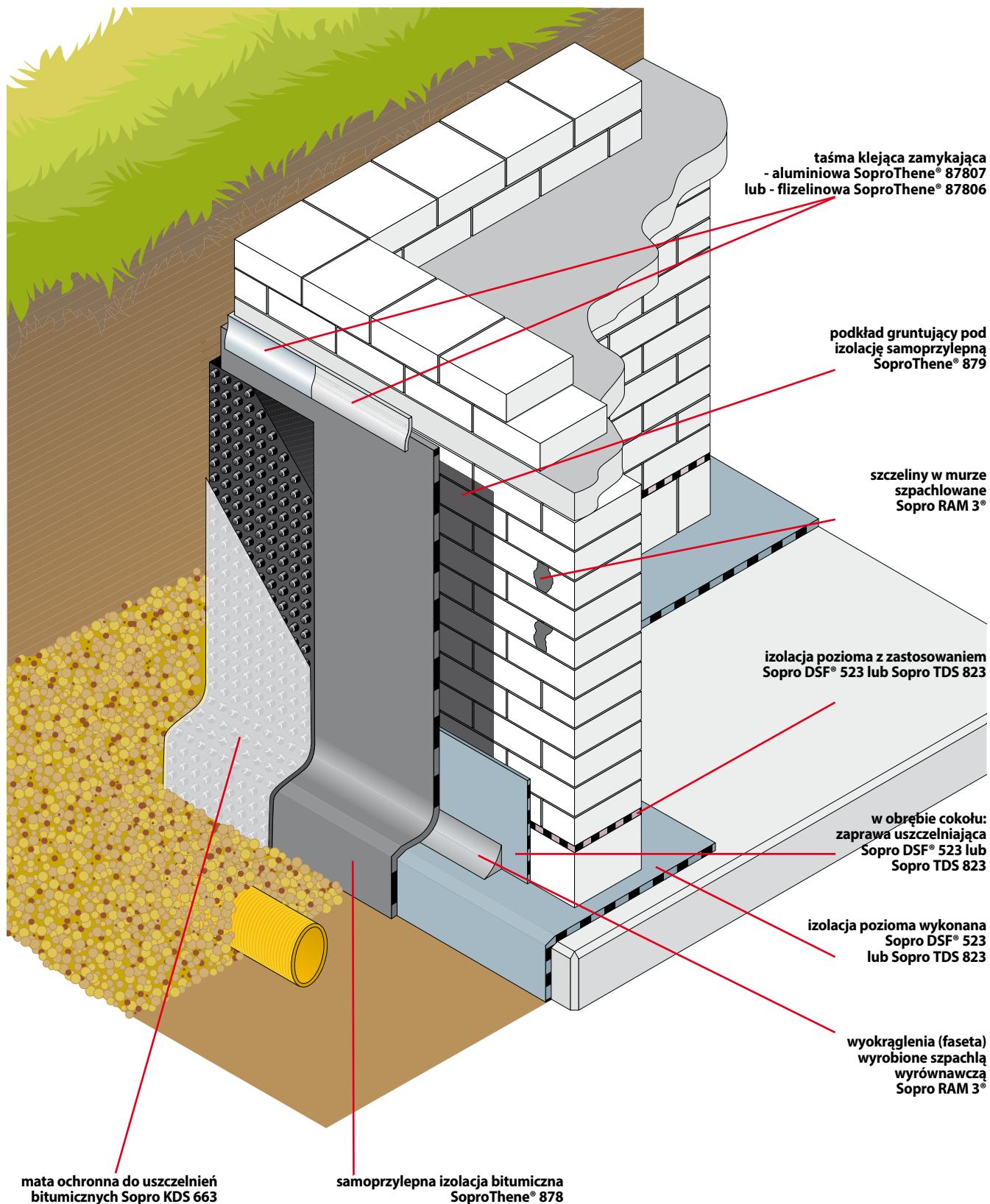
System produktów

- 1** Samoprzylepna izolacja bitumiczna **SoproThene® 878**
- 2** Taśma narożnikowa **SoproThene® 87809**
- 3** Dwustronna taśma klejąca **SoproThene® 87808**
- 4** Taśma klejąca zamykająca - flizelinowa **SoproThene® 87806**
- 5** Taśma klejąca zamykająca - aluminiowa **SoproThene® 87807**



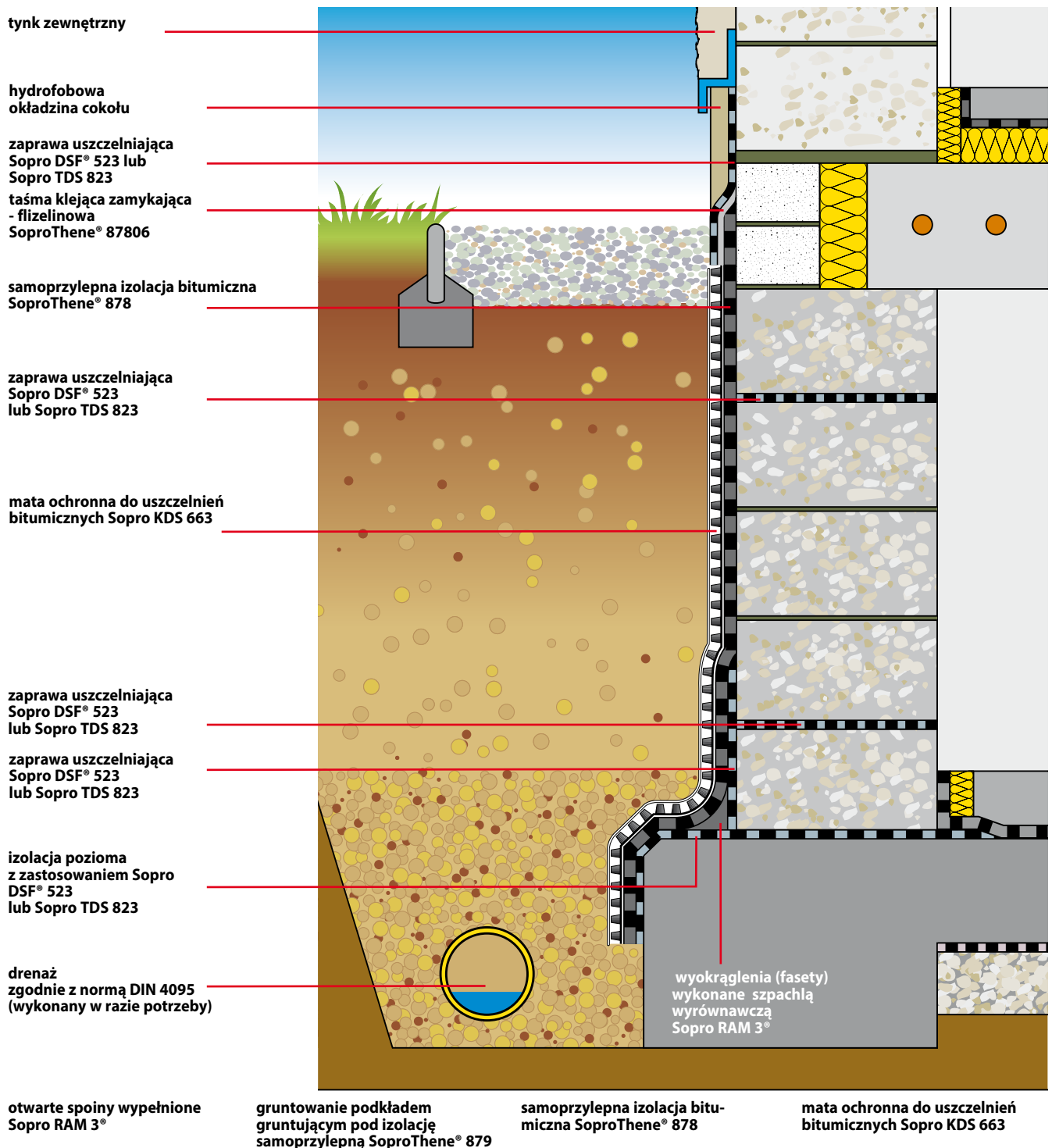
Samoprzylepne izolacje bitumiczne

Wykonanie uszczelnienia piwnicy z zastosowaniem produktów SoproThene®



Samoprzylepne izolacje bitumiczne

Wykonanie uszczelnienia budowli z zastosowaniem produktów SoproThene®



Samoprzylepne izolacje bitumiczne

Rekomendowane produkty Sopro

1. Poziome i niezawodne uszczelnieni

Zastosowanie w obszarze fundamentu elastycznej zaprawy uszczelniającej **Sopro DSF® 523** lub **Sopro TDS 823** w połączeniu z bitumiczną masą uszczelniającą zapobiega zjawiskom wywołanym parciem negatywnym wody (tzn. działaniu wody od wewnątrz, spowodowanym przez oddziaływanie wilgoci w murze, pękniętą rurę itp.) i oderwaniu powłoki bitumicznego uszczelnienia grubowarstwowego.

Sopro DSF® 523 (jednoskładnikowa, hydraulicznie wiążąca) i **Sopro TDS 823** (dwuskładnikowa, szybko wiążąca) to elastyczne, cementowe, mostkujące rysy zaprawy uszczelniającej do wytwarzania powłok izolujących ściany piwnic, ściany zewnętrzne i w pomieszczeniach oraz fundamenty, powierzchnie stropów, zbiorniki wodne itp.

2. Szpachlowanie

- wykonanie wyokrągłych (faset)
- wypełnienie otwartych szczelin w murze

Naroża wewnętrzne oraz miejsca połączeń ścian i podłóg należy wyokrąglić do promienia 4-5 cm, używając szpachli wyrównawczej **Sopro RAM 3®** lub **Sopro AMT 468**.

3. Gruntowanie

SoproThene VA 879

Podkład gruntujący pod izolację samoprzylepną

Podkład **SoproThene VA 879** to szybko schnący, nie zawierający rozpuszczalników, gotowy do użycia, bezzapachowy grunt na bazie emulsji bitumiczno-kauczukowej. Stosowany na podłoża mineralne przed nakładaniem samoprzylepnej izolacji bitumicznej **SoproThene® 878** w temperaturze od +5 °C do +30 °C.



4. Samoprzylepne izolacje bitumiczne

SoproThene® 878 Samoprzylepna izolacja bitumiczna

SoproThene® 878 jest samoprzylepną, klejoną na zimno, elastyczną izolacją bitumiczną, modyfikowaną polimerami do wytwarzania elastycznych uszczelnień budowlanych zgodnie z niemiecką normą DIN 18195 cz. 4 i 5 (umiarkowane obciążenie) oraz uszczelniania balkonów i tarasów.

- z pasem czystej masy bitumicznej (szerokość 50 mm), ulegającym wulkanizacji.
- stosowana w temperaturze od -5°C do +30°C
- natychmiast po nałożeniu zapewnia odporność na wodę i deszcz
- mostkuje rysy



SoproThene® EB 87809 Taśma narożnikowa

Samoprzylepna, elastyczna, mostkująca rysy taśma narożnikowa, modyfikowana polimerami, która naniesiona jest na wytrzymałą na zrywanie folię nośną. Powleczone jest na obu krawędziach pasami czystej masy bitumicznej o szerokości 50 mm, które podlegają wulkanizacji. Stosowana do niezawodnego uszczelnienia naroży i krawędzi, cokołów oraz miejsc styku płyty fundamentowej ze ścianami piwnicy, w połączeniu z samoprzylepną izolacją bitumiczną **SoproThene® 878**.



SoproThene® KB 87808 Dwustronna taśma klejąca

Dwustronna, samoprzylepna, wytrzymała na zrywanie, mostkująca rysy taśma klejąca, wykonana z silnie klejącej kauczukowo-bitumicznej masy, stosowana do łączenia styków oraz przyklejania zakładki z samoprzylepnej izolacji bitumicznej **SoproThene® 878**. Do niezawodnego uszczelnienia skomplikowanych detali oraz mocowania mat izolacyjnych i drenażowych.



SoproThene® AVB 87806 Taśma klejąca zamykająca - flizelinowa

Samoprzylepna, mostkująca rysy, uniwersalna taśma uszczelniająca na bazie butylo-kauczukowej, stosowana w połączeniu z samoprzylepną izolacją bitumiczną **SoproThene® 878** do zamykania górnej pionowej krawędzi i poziomych krawędzi uszczelnianych powierzchni. Wierzchnia strona taśmy wzmocniona syntetyczną flizeliną umożliwia nanoszenie tynku lub klejenie płytek cokołowych.



SoproThene® ABA 87807 Taśma klejąca zamykająca - aluminiowa

Samoprzylepna, odporna na działanie promieni UV, aluminiowa taśma uszczelniająca, pokryta silnie klejącą kauczukowo-bitumiczną masą, stosowana w połączeniu z samoprzylepną izolacją bitumiczną **SoproThene® 878** do zamykania górnej pionowej krawędzi i poziomych krawędzi uszczelnianych powierzchni.



5. Mata drenażowa i ochronna

Sopro KDS 663 Mata ochronna do uszczelnień bitumicznych

Drenażowa i ochronna mata z polistyrenu, kaszerowana rozdzielającą folią na spodniej stronie i stabilizującym naciskiem filtrem flizelinowym z polipropylenu. Stanowi optymalną ochronę dla uszczelnień, wykonanych z samoprzylepnej izolacji bitumicznej **SoproThene® 878**.

Spełnia wymagania dotyczące ochrony uszczelnień zgodnie z normą DIN 18195 (cz.10), jak i wykonania drenażu, zabezpieczającego obiekty budowlane zgodnie z normą DIN 4095.



Samoprzylepne izolacje bitumiczne

Montaż samoprzylepnej izolacji bitumicznej SoproThene® 878



1 Powierzchnię ściany zagruntować podkładem gruntującym pod izolację samoprzylepną **SoproThene® 879**.



2 W narożnikach wewnętrznych i zewnętrznych wkleić dwustronną taśmę klejącą **SoproThene® 87808**.



3 Samoprzylepną izolację bitumiczną **SoproThene® 878** przyciąć na odpowiednie elementy o wymaganych wymiarach.



4 Usunąć folię ochronną z dwustronnej taśmy klejącej **SoproThene® 87808**.



5 Odcinki samoprzylepnej izolacji bitumicznej **SoproThene® 878** nakleić na środek taśmy klejącej **SoproThene® 87808**.



6 Po przyklejeniu samoprzylepnej izolacji bitumicznej **SoproThene® 878** mocno docisnąć.



7 Odcinki samoprzylepnej izolacji bitumicznej **SoproThene® 878** przyklejać na zakładkę.



8 Zdjąć papier ochronny z początkowego 25-30 cm odcinka taśmy.



9 Na ścianie piwnicy samoprzylepną izolację bitumiczną **SoproThene® 878** mocować od góry.

Samoprzylepne izolacje bitumiczne

Montaż samoprzylepnej izolacji bitumicznej SoproThene® 878



10 Izolację bitumiczną **SoproThene® 878** wyrównać i docisnąć do podłoża.



11 Usunąć papier ochronny.



12 Przygotowany odcinek taśmy przykleić i docisnąć do powierzchni ściany.



13 Usunąć całkowicie papier zabezpieczający i w obszarze styku samoprzylepną izolację bitumiczną **SoproThene® 878** nakleić na zakładkę na wcześniej przyklejonej taśmie **SoproThene® 87808** na fundamencie.



14 Obszar styku dzięki samoprzylepnej izolacji bitumicznej **SoproThene® 878** jest dodatkowo zabezpieczony.



15 Zaznaczenie miejsca zakładu dla następnego odcinka samoprzylepnej izolacji bitumicznej **SoproThene® 878** ułatwia pracę.



16 Przyklejanie następnego odcinka izolacji bitumicznej **SoproThene® 878**.



17 Uszczelnienie połączenia ściany piwnicy z płytą fundamentową.

		Strona
15	Renowacja murów	331

Skutki działania wody na budynki

Woda działająca na niezabezpieczone elementy budynków może powodować powstawanie wielu uszkodzeń substancji budowlanej. Poprzez różnice temperatur i zmienne zawilgocenie następują ciągłe zmiany uwodnienia soli i ich objętości.

W zależności od miejsca, czasu działania wody, jej ilości oraz użytych materiałów powstają różnego rodzaju zniszczenia:

- powstawanie spękań, wypłukiwanie i rozsadzanie zapraw, cegieł, itp. wpływa negatywnie na konstrukcję budynku
 - migracja rozpuszczalnych soli z otoczenia (z wody gruntowej) lub rozpuszczenie soli zawartych w materiałach muru; krystalizując, uszkadzają strukturę materiałów i powodują odpadanie części cegieł, tynków i farb
 - pogorszenie izolacyjności termicznej budowli
 - pojawienie się widocznych oznak długotrwałego wpływu wilgoci w postaci plam, zacieków, wykwitów, złuszczeń i osypywania się zapraw, cegieł i tynków
- rozwój i działanie czynników biologicznych (grzyby, mikroorganizmy, glony itp.) oraz chemicznych wpływa na pogorszenie mikroklimatu i może doprowadzić do chorób ludzi



Zniszczona powierzchnia cegły i wypłukana zaprawa.



Masa organiczna sprzyja wzrostowi roślin i drzew.



Wilgoć powoduje rozwój mikroorganizmów, a w konsekwencji odpadanie farb i tynków.



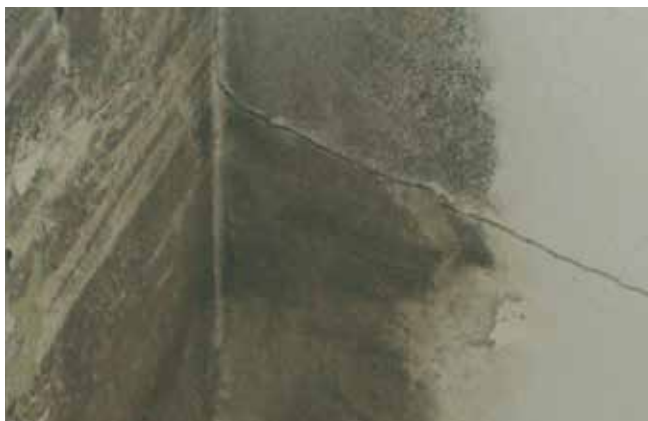
Zniszczony mur wskutek długotrwałego działania wody.

Przyczyny zawilgocenia murów

- Brak izolacji poziomej powoduje kapilarne podciąganie wody. Zawarte w niej sole krystalizując niszczą strukturę materiału poprzez „rozsadzenie” porów. Widoczne jest wówczas odpadanie fragmentów cegieł, zapraw oraz tynków.
- Kondensacja pary wodnej występuje przy słabo wentylowanych pomieszczeniach, najczęściej w łazienkach i piwnicach. Można zaobserwować skraplanie się pary wodnej na powierzchni ścian i sufitów.

W konsekwencji pojawiają się ciemne, mokre plamy. Jest to objaw obecności w murze higroskopijnych soli, które do rozpuszczenia nie potrzebują wody w stanie ciekłym, wystarczy im para wodna.

- Działanie wody z zewnątrz
 - zalegający śnieg, woda rozpryskowa
 - niewłaściwe ukształtowanie spadków.
 Skutek: zalewanie budynku
- uszkodzone lub źle wykonane obróbki i orynowanie.
- Skutek: zalewanie budynku



Długotrwała kondensacja pary wodnej.



Wpływ oddziaływania śniegu i wody rozpryskowej na cokół kamienny budynku.



Niewłaściwe ukształtowanie spadków.



Skutki działania wody z pękniętej rury spustowej.

Pozioma izolacja murów

Przed przystąpieniem do prac izolacyjnych należy w pełni usunąć wszystkie przyczyny występowania wilgoci w murze. Wokół budynku należy wykonać drenaż osuszający. W ten sposób odprowadzamy wodę opadową z obszaru fundamentów. W przypadku niewłaściwego ukształtowania terenu, nadajemy także spadki we właściwym kierunku. Zdarza się, iż przyczyną zalewania budynku jest pęknięta rura wodociągowa lub kanalizacyjna.

Fundamenty obiektów zabytkowych, z upływem czasu, nie spełniają swojej roli w kwestii zabezpieczenia budynku przed destrukcyjnym działaniem wody. Podwyższenie poziomu terenu (najczęściej spotykane w terenach miejskich) spowodowało zalewanie murów. Poprzez pory materiału fundamentowego woda wraz z zawartymi solami dokonuje kilkustopniowej destrukcji.

Koniecznym staje się wykonanie przepony poziomej odcinającej napływ wody kapilarnej.

Przed przystąpieniem do prac naprawczych, niezbędne jest dokonanie pełnej analizy stanu technicznego muru tj. oceny wizualnej fundamentów, stopnia wilgotności i zasolenia, ustalenia rodzaju soli. Istnieją różne metody wykonania izolacji poziomej. Materiały, za pomocą których wykonujemy przeponę, mają odmienne wymagania i sposób działania. Ważnymi czynnikami są skuteczność wykonania izolacji poziomej oraz ingerencja i wpływ na konstrukcję budynku.

Najlepszą metodą jest iniekcja produktami dobranymi dla danego materiału fundamentowego oraz dla stopnia zawilgocenia.

W pierwszym etapie istotne jest usunięcie tynków z obszaru zawilgoconej strefy.

W zależności od sposobu aplikacji (grawitacyjna lub ciśnieniowa), odpowiednio nawierca się otwory w murze. Otwory wypełnia się zaprawami o działaniu blokującym kapilarne podciąganie wody.



Analiza stanu technicznego muru.



Aplikacja grawitacyjna.



Sopro VK 690 Silikatowy środek hydrofobizujący

Uniwersalny, jednoskładnikowy preparat silikatowy z dodatkami hydrofobizującymi.

Tworzy warstwę oddzielającoizolującą, zapobiega kapilarnemu podciąganiu wody w murze. Preparat wprowadza się metodą grawitacyjną lub iniekcyjną, odtwarzając w murach izolację poziomą.



Sopro BLS 689 Zaprawa wypełniająca

Jako element izolacji poziomej, który w połączeniu z **Sopro VK 690** zabezpiecza przed wilgocią, przeciwdziała powstawaniu wykwitów solnych i zawilgoceniu muru. Zaprawa używana jest również do ostatecznego wypełniania odwiertów. Do stosowania na wszystkie mineralne elementy budowlane z muru, betonu, kamienia.

Pionowa izolacja murów

Fundamenty starych budowli wykonane najczęściej z cegły ceramicznej nie posiadały izolacji pionowej. Poprzez podwyższenie i utwardzenie terenu wokół budynków, zmienił się diametralnie sposób działania wód na ich fundamenty.

Izolację należy wykonać od fundamentu (izolacja pozioma) do cokołu (strefa wody rozpryskowej). Należy ją połączyć z izolacją poziomą. W zależności od stopnia obciążenia wodą, dobieramy odpowiedni rodzaj izolacji oraz jej grubość. Przed zasypaniem wykopu, izolację należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi, np. przy użyciu mat ochronnych, płyt izolacji termicznej, tynku itp.

Ponieważ większość budynków została posadowiona powyżej poziomu wody gruntowej, izolację można wykonać za pomocą naturalnych, mineralnych materiałów na bazie cementu. W przypadku stref wody gruntowej należy zastosować izolacje bitumiczne Sopro.

Odrębnym, a problematycznym detalem starych budowli, są betonowe elementy wieńczące mury czy też podstawy rzeźb. Są one narażone na bezpośrednie działanie dużych ilości wody. Niezabezpieczone przed wnikaniem wód opadowych ulegają uszkodzeniom, które mogą doprowadzić do odpadania kawałków betonu.

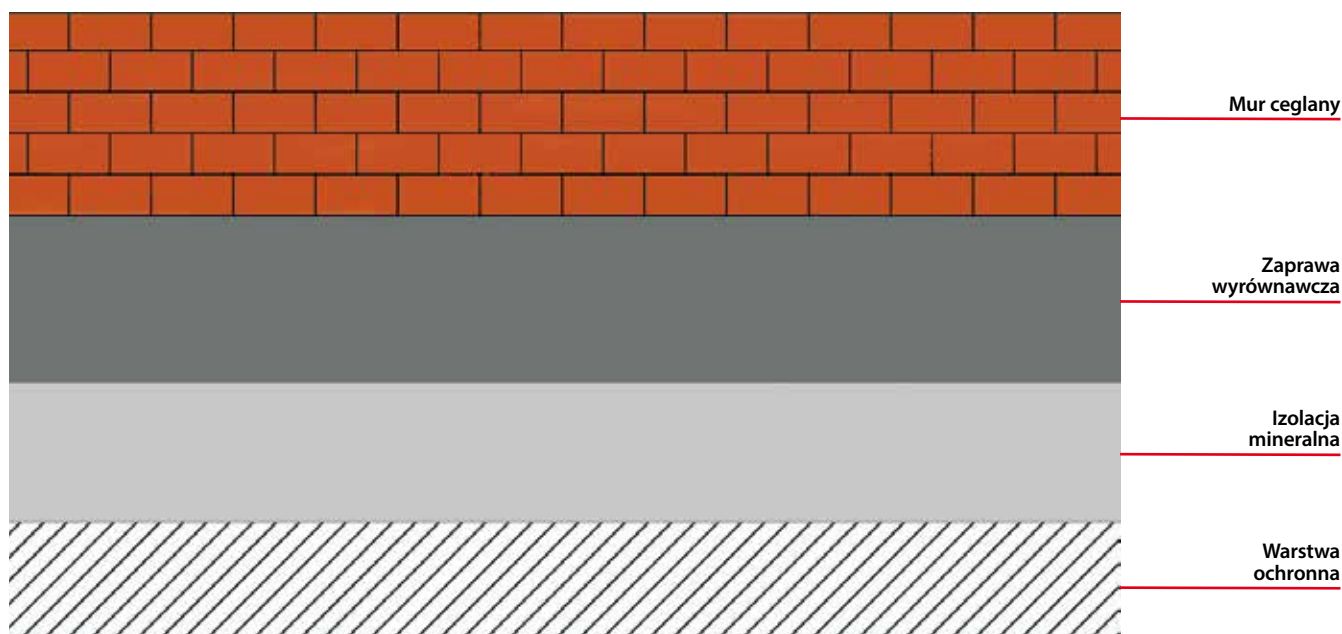
Powierzchnie tych elementów należy chronić za pomocą naturalnych, mineralnych izolacji w podobny sposób jak w przypadku cokołów budynków.



Nanoszenie mineralnych izolacji szlamowych.



Wpływ działania czynników atmosferycznych na niezabezpieczone, wykończenie betonowe murów.



Układ warstw przy izolacji pionowej budynku.

Naprawa i wykończenie powierzchni

Przy renowacji niezbędnym elementem jest właściwe i trwałe zespojenie podłoża z nakładanymi warstwami. Pierwszym etapem jest oczyszczenie podłoża, usunięcie luźnych i odspojonych tynków, cegieł oraz zapraw. Po umyciu i oczyszczeniu myjką ciśnieniową po raz kolejny dokonuje się oceny podłoża i opracowuje technologię renowacji. Często zachodzi konieczność nałożenia warstwy gruntującej lub kontaktowej. W zależności od rodzaju podłoża, jego stanu, właściwości materiałów, którymi będziemy wykańczać powierzchnię oraz od miejsca wykonywania prac, firma Sopro dysponuje paletą produktów, służących do trwałego związania poszczególnych warstw.

Istotne przy stosowaniu tych produktów jest to, że od aplikacji do nakładania kolejnej warstwy upływa niewiele czasu.

Naprawa spękań

Ważnym elementem w renowacji murów jest wypełnienie szczelin i zespojenie pęknięć.

Częstym przypadkiem jest odspojenie płaskorzeźb i detali. Do zespajania tych elementów można użyć zapraw iniekcyjnych. Musi to być materiał o specjalnie dobranym składzie, dobrze penetrujący, wnikający w mniejsze szczeliny i odporny na sole.

Ważnym parametrem jest minimalny skurcz.

Optymalnym produktem do naprawy tego typu uszkodzeń jest **Soprodur® 900**.

Jest to biała zaprawa cementowa oparta na bazie specjalnych mikrocementów, o uziarnieniu czterokrotnie mniejszym od normalnego cementu.

Można aplikować ją grawitacyjnie (metoda zalewowa) lub iniekcyjnie (pod niewielkim ciśnieniem).

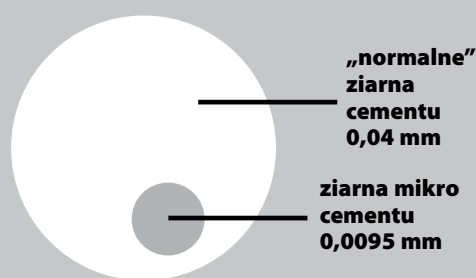


Powierzchnia cegły po czyszczeniu mechanicznym.



Powierzchnia tynku po czyszczeniu myjką wysokociśnieniową.

Porównanie wielkości ziaren



Soprodur® 900
Środek iniekcyjny



Sposób aplikacji **Soproduru® 900** na ścianach.

Wzmacnianie tynków i zapraw

W starym budownictwie konieczne staje się wzmocnienie tynków, zwłaszcza wapiennych.

Z upływem czasu poddane czynnikom atmosferycznym, w tym kwaśnym deszczom, ulegają osłabieniu, a czasem wypłukiwaniu.

Mury ceglane wymagają oczyszczenia i wzmocnienia wraz z hydrofobizacją powierzchni cegieł i zapraw.

Ważnym zagadnieniem na elewacjach starych budowli, zwłaszcza tych położonych w aglomeracjach, jest ich zabrudzenie.

Zanieczyszczenia powierzchni zmniejszają przyczepność nakładanych warstw tynków lub innych materiałów.

Impregnacja

Poddane renowacji elewacje, cokół oraz inne elementy powinny zostać zaimpregnowane celem przedłużenia osiągniętego efektu oraz zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych lub też mikroorganizmów.



Mur po renowacji.



Wypłukany tynk wapienny.



Cokół budynku przed renowacją.



Cegła i zaprawa przed czyszczeniem i renowacją.



Powierzchnia zabezpieczona impregnatem.

Naprawa i wykańczenie powierzchni murów

Trwałość tradycyjnych zapraw wapiennych jest niewielka ze względu na sposób wiązania (pod wpływem CO_2). Dwutlenek węgla powoduje twardnienie powierzchniowe, zaś im dalej w głąb – z powodu mniejszego dostępu CO_2 – zaprawa jest mniej związana.

Także cegły ulegają zniszczeniu i degradacji. Stosowanie przy naprawach silnych i szczelnych zapraw cementowych powoduje niszczenie cegieł.

Podczas prowadzenia prac renowacyjnych murów powinno się stosować materiały o właściwościach maksymalnie zbliżonych do istniejących zapraw, a jednocześnie bardzo trwałych i odpornych na czynniki atmosferyczne oraz degradujące działanie środowiska. Szczególne problemy związane są z zakwaszeniem murów. Próba zwiększenia odporności poprzez dodawanie do zapraw wapiennych cementu powoduje efekty uboczne w postaci zmian i różnic w porowatości, twardości, paroprzepuszczalności zapraw oraz automatyczne zasolenie murów (sole rozpuszczalne w wodzie). Dlatego powinno się stosować rozwiązania znane i sprawdzone od wielu setek lat.

Z tych powodów najlepiej stosować zaprawy z dodatkiem prawdziwego, naturalnego trasu, który diametralnie poprawia ich parametry.



Zaprawy cementowe stosowane przy renowacji powodują niszczenie cegieł.



Próba naprawy powierzchni tynku wapiennego zaprawami cementowymi.



Ubytek zaprawy wapiennej w murze.



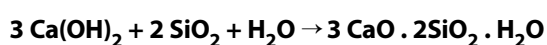
Mączka trasowa.

Zaprawy trasowe

Tras – minerał – tuf wulkaniczny. Dodatek trasu zmienia cały szereg właściwości fizycznych i chemicznych zaprawy. Decydującą jest reakcja między:



Rozpuszczalny Ca(OH)_2 przechodzi w nierozpuszczalny krzemian, a więc usuwana jest główna przyczyna wykwitów. Ponadto tworzące się kryształy krzemianu silnie zagęszczają strukturę kapilarną zaprawy, znacznie zmniejszając transport wody na lico muru.



Już od ponad 2000 lat stosowano spoiwo trasowe, które dodawane do wapna, diametralnie poprawiało właściwości zapraw wapiennych.

Dzięki zastosowaniu tego minerału (pucolana) przez starożytnych Rzymian przy wznoszeniu budowli typu Colosseum w Rzymie czy wiaduktu w Pont du Gard koło Nîmes we Francji (360 m długości, 48 m wysokości), budowle te przetrwały do naszych czasów.



Zaprawy trasowe charakteryzuje:

- wysoka plastyczność i porowatość
- wodoszczelność i odporność na kwaśne środowisko
- duża przyczepność do podłoża i niski skurcz
- łatwa obróbka
- znaczne ograniczenie ryzyka powstania wykwitów wapiennych

Dodanie trasu do zapraw wapiennych powoduje, że wiążą hydraulicznie w całej swojej masie i w przeciwieństwie do zapraw wapiennych osiągają takie same parametry w całym przekroju muru.

Jednocześnie tras wiążąc wolne wapno w zaprawach, uszczelnia je oraz zapobiega wykwitom i wysoleniom na murach. Zaprawy trasowe to także większa odporność na działanie agresywnego środowiska (np. kwaśne deszcze), większa porowatość, urabialność, elastyczność i paroprzepuszczalność.

Tras – skład chemiczny

Straty podczas prażenia	Straty prażenia	6,00 %
Krzemionka	SiO_2	56,28 %
Tlenek glinowy	Al_2O_2	18,21 %
Tlenek żelazowy	Fe_2O_3	6,23 %
Tlenek magnezowy	MgO	2,07 %
Tlenek manganowy	MnO	0,13 %
Tlenek wapniowy	CaO	4,95 %
Trójtlenek siarki	SO_3	0,25 %
Tlenek potasowy	K_2O	4,32 %
Tlenek sodowy	Na_2O	2,25 %

Zaprawy murarskie

Powstawanie wykwitów

Problem z wykwitami dotyczy tych elementów obiektów budowlanych, na które często oddziałuje woda lub miejsc, gdzie zalega śnieg. Z tego względu, w tych strefach należy używać zapraw o niskiej nasiąkliwości, z dodatkiem trasy.

Miejsca powstawania wykwitów

1. W świeżej zaprawie – wykwyty pierwotne.
W przypadku porowatej zaprawy jony Ca i OH transportowane są przez wilgoć reszkową na zewnątrz, gdzie w wilgotnym powietrzu łączą się z CO₂ (na powierzchni zaprawy powstaje osad).
2. W utwardzonej zaprawie – wykwyty wtórne.
Woda opadowa, gruntowa, skraplająca się wilgoć przenika przez zaprawę, rozcieńczając dobrze rozpuszczalne sole wapnia i gorzej rozpuszczalne wodorotlenki wapnia. Taki roztwór odparowuje, pozostawiając białe naloty.

Fuga w murze obiektu zabytkowego dzięki większej porowatości, poza aspektem wizualnym, pełniła rolę także elementu „oddychającego”. Tą drogą następowała wymiana i przepływ pary wodnej. Element ten najszybciej ulegał osłabieniu i podlegał okresowej wymianie.

Do murowania i fugowania cegieł oraz elementów z kamienia firma Sopro posiada w ofercie szereg zapraw trasowych, które mogą sprostać wysokim wymaganiom stawianym tym produktom:

- odpowiednia wytrzymałość i twardość, dostosowana do istniejących zapraw
- wysoka porowatość i odporność na oddziaływanie środowiska (np. kwaśne deszcze)
- zapobieganie powstawaniu wykwitów wapiennych.

Zaprawy do murowania



Sopro KMT 408

Zaprawa bazowa z trasem do murowania klinkieru

Hydraulicznie wiążąca, cementowa, z dodatkiem trasy reńskiego zaprawa, zgodna z klasyfikacją wg normy PN-EN 998-2, grupa zapraw M10, do murowania murów z cegły klinkierowej. Dzięki zawartości trasy, specjalnie dobranych wysokiej jakości kruszyw i dodatkom hydrofobowym zaprawa wykazuje wysoką szczelność, przez co radykalnie zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów i przebarwień na spoinie oraz na ceglach. Charakteryzuje się bardzo dobrą urabialnością, odpornością na działanie czynników atmosferycznych, wysoką paroprzepuszczalnością.



Sopro KMT

Zaprawa do klinkieru z trasem

Hydraulicznie wiążąca, cementowa, z dodatkiem trasy reńskiego zaprawa, zgodna z klasyfikacją wg normy PN-EN 998-2, grupa zapraw M10, do murowania i fugowania ścian konstrukcyjnych, fundamentowych, obiektów inżynierskich oraz obiektów małej architektury z cegły klinkierowej, szczególnie do murów dekoracyjnych. Dzięki zawartości trasy, specjalnie dobranych wysokiej jakości kruszyw i dodatkom hydrofobowym zaprawa wykazuje wysoką szczelność, przez co radykalnie zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów i przebarwień na spoinie oraz na ceglach. Zwiększa przyczepność, jest odporna na warunki atmosferyczne i jest paroprzepuszczalna.



Sopro KM

Zaprawa do klinkieru z trasem

Hydraulicznie wiążąca, cementowa, z dodatkiem trasy reńskiego zaprawa, zgodna z klasyfikacją wg normy PN-EN 998-2, grupa zapraw M5, do murowania i fugowania w jednym cyklu pracy. Szczególnie przeznaczona do murowania ogrodzeń i innych obiektów małej architektury. Dzięki zawartości trasy, specjalnie dobranych wysokiej jakości kruszyw i dodatkom hydrofobowym zaprawa wykazuje wysoką szczelność, przez co radykalnie zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów i przebarwień na spoinie oraz na ceglach. Zaprawa jest odporna na warunki atmosferyczne i jest paroprzepuszczalna.



Sopro KMT plus

Zaprawa z trasem do cegieł nasiąkliwych

Hydraulicznie wiążąca, cementowa, z dodatkiem trasy reńskiego zaprawa, zgodna z klasyfikacją wg normy PN-EN 998-2, grupa zapraw M10, do murowania i fugowania murów z cegieł o nasiąkliwości > 8%. Szczególnie nadaje się do cegieł ręcznie formowanych oraz do murów dekoracyjnych. Dzięki zawartości trasy, specjalnie dobranych wysokiej jakości kruszyw i dodatkom hydrofobowym zaprawa wykazuje wysoką szczelność, przez co radykalnie zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów i przebarwień na spoinie oraz na ceglach. Zaprawa jest odporna na warunki atmosferyczne i jest paroprzepuszczalna.



Wymienione cegły w murze licowym.



Powierzchnia muru poddana renowacji.

Zaprawy i tynki renowacyjne

Zaprawy naprawcze i renowacyjne

Podczas przeprowadzania renowacji, po dokonaniu oceny podłoża, jego oczyszczeniu, naprawie i wypełnieniu spękań, ewentualnym zagruntowaniu, kolejnym etapem może być naniesienie warstwy tynku.



Sopro TKM

Zaprawa trasowo-wapienna

Sucha zaprawa, która po zmieszaniu z wodą staje się gotowa do użycia. Hydraulicznie utwardzalna, składa się z trasu, specjalnie dobranych marmurowych piasków o różnym uziarnieniu (standardowo do 2 mm). Stosowana jako tynk, zaprawa do murowania i fugowania. Zaprawa trasowo-wapienna Sopro posiada wysoką paroprzepuszczalność, dzięki czemu działa stabilizująco na temperaturę i wilgotność. Jest plastyczna i łatwa w obróbce. Opracowana do prac renowacyjnych, dostosowana do właściwości oryginalnych, starych zapraw. Charakteryzuje się wysoką elastycznością i odpornością na zarysowania i rysy skurczowe. Do uzupełniania ubytków lub odtwarzania grubych warstw tynku. Zawartość trasu zmniejsza powstawanie porów kapilarnych, wiąże wapno, czym zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów na powierzchni powłoki i tynku wierzchniego.



Sopro TZM

Zaprawa trasowo-cementowa

Sucha zaprawa, która po zmieszaniu z wodą staje się gotowa do użycia. Hydraulicznie utwardzalna, składa się z trasu oraz specjalnie dobranych marmurowych piasków o różnym uziarnieniu (do 3 mm) oraz dodatków, które zmniejszają ciężar nasypowy zaprawy świeżej i zwiększają jej użyteczność. Stosowana jako szpryc, tynk, zaprawa do murowania i fugowania. Zaprawa trasowo-cementowa Sopro jest plastyczna, o wysokiej przyczepności do słabych podłoży, łatwa w obróbce i bardzo szczelna. Dzięki wysokiej zawartości trasu zaprawa twardnieje wolniej niż np. zaprawy z cementem portlandzkim oraz ma mniejszy skurcz liniowy, dzięki czemu ogranicza znacznie ryzyko powstawania rys skurczowych.



Tynki renowacyjne

Przy doborze zaprawy stosowanej jako warstwa ostateczna należy kierować się wieloma czynnikami. Należy uwzględnić stan podłoża, ilość i rodzaj rys, parametry i stan zaprawy podkładowej. Jednak często, zwłaszcza w przypadku starszych obiektów, mamy do czynienia z niekorzystnym stanem podłoża. Z tego względu najczęściej stosuje się tynki modyfikowane różnego rodzaju dodatkami, tynki elastyczne oraz z trasem. Charakteryzuje je również wysoka przyczepność do podłoża. Koniecznymi pracami, które należy przeprowadzić wcześniej, są naprawy różnego rodzaju spękań i rys, powstałych podczas eksploatacji budynku.

W wielu przypadkach podłoże należy odpowiednio przygotować poprzez jego wzmocnienie, uzupełnienie ubytków lub nałożenie podkładów. Należy przy tym pamiętać o zachowaniu przerw technologicznych oraz o prowadzeniu prac w odpowiednich warunkach atmosferycznych.



Sopro BKUP 189

Naturalny, uniwersalny tynk wapienny

Uniwersalny, hydraulicznie wiążący, z dodatkiem trasu, naturalnie biały tynk wapienny do wytwarzania gładkich, drobnoziarnistych powierzchni o wysokiej paroprzepuszczalności. Do stosowania jako warstwa ostateczna w pomieszczeniach i na zewnątrz, szczególnie na elewacjach, gdzie częściowo lub na całej powierzchni wymieniono tynk. Idealny pod farby. Zawiera wysokowartościowe wapno gaszone, delikatną mączkę marmurową i specjalne dodatki dla ułatwienia obróbki oraz tras, który zmniejsza ryzyko powstawania rys i zapewnia szczelność. Dzięki wysokiej zdolności zatrzymywania wody wykazuje się długim czasem obróbki, przez co tynk dobrze się zaciera. Sprawia, że tynkowanie staje się łatwiejsze i bardziej racjonalne, ponieważ nie jest wymagane wykonanie podtynku lub obrzutki. Jednorazowo można nakładać warstwę 3-6 mm na różne podłoża: ceglane, betonowe, tynki lekkie, renowacyjne, ciężkie oraz ciepłochronne.



Tynki renowacyjne

Stosowanie tynków renowacyjnych jest jednym ze sposobów renowacji ścian poddawanych oddziaływaniu wody. Po pewnym czasie doprowadza ona do zmniejszenia wytrzymałości konstrukcji, znacznie pogarsza się jego termoizolacyjność, co może doprowadzić do rozwoju mikroorganizmów i grzybów. Oddziaływanie wody widoczne jest poprzez tworzenie się plam, powstawaniu wysoleń, odparzenia farb, a nawet do odpodania tynków. Renowację należy rozpocząć od usunięcia przyczyny czyli źródeł wody i wilgoci. W przeciwnym wypadku wymiana tynku będzie krótkotrwała.

Woda może wnikać w różny sposób:

- kapilarnie przez fundament (brak izolacji poziomej); najczęściej powoduje zasolenie muru
- działanie wody deszczowej i śniegu, wynikające z niewłaściwego lub wadliwego wykonania dachu, gzymsów czy nieprawidłowego sposobu odprowadzenia wody
- brak izolacji pionowych fundamentu i cokołu, drenażu oraz niewłaściwe ukształtowanie spadku terenu wokół budynku; woda gruntowa, spływająca w kierunku budowli wnika w dużych ilościach w ściany.

Po wykonaniu izolacji poziomej należy wykonać specjalne tynki osuszające i odsalające mur. Niezbędnym etapem jest ocena wilgotności oraz rodzaju i poziomu zasolenia muru. Na podstawie otrzymanych wyników, należy ustalić grubość i ilość warstw tynku. Ważne jest doświadczenie osób wykonujących te prace.

Często skuteczność wykonania tynków jest znacznie ograniczona przez następujące błędy popełniane podczas ich nakładania:

1. Niewłaściwie oczyszczony mur.
2. Nie usunięcie na wystarczającą odległość zasolonych, skutych warstw zaprawy i części cegieł.
3. Problem z prawidłowym nałożeniem szprycu:
 - a) pokrywanie ponad 50% powierzchni muru
 - b) za grube warstwy
 - c) problem z przenikaniem wody do tynku renowacyjnego.
4. Nakładanie pocienionych warstw tynku renowacyjnego.
5. Nanoszenie na tynk renowacyjny warstw ograniczających odparowywanie wilgoci z muru.



Brak izolacji poziomej.



Skutki długotrwałego działania wody.

Tynki renowacyjne

Co wyróżnia zaprawy Sopro wśród innych?

- trzelementowy system dla 4 zadań (obrzutka, odsalanie, osuszanie, hydrofobizacja)
- wyeliminowanie problematycznej w nakładaniu warstwy szprycu
- brak uszczelniającego działania obrzutki, co zwiększa i podwyższa trwałość działania systemu oraz ułatwia aplikację
- zawartość naturalnego trasu
- zgodność z normą PN-EN 998-1

Krok 1.

Sopro SGP 185

Podkład – kryjąca obrzutka i tynk absorbujący sole i wilgoć z muru

- Warstwa podkładowa o szerokich porach
- Nie wymaga szprycu
- Prosta w nakładaniu
- Minimalna grubość warstwy 0,5 cm



Krok 2.

Sopro SPM 186

Tynk renowacyjny – hydrofobowy, tworzenie strefy odparowywania

- Możliwość nałożenia tynku na 3-dniową warstwę podkładu **Sopro SGP 185**
- Nanoszenie ręczne lub mechaniczne
- Minimalna grubość warstwy 1,5 cm
- Przy grubszych warstwach nanosić etapami



Krok 3.

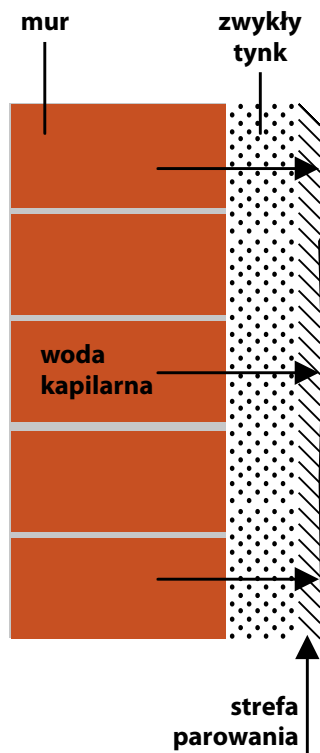
Sopro SFP 187

Gładź renowacyjna biała – dyfuzja, estetyka oraz hydrofobizacja

- Możliwość nałożenia na ok. 1-tygodniową warstwę tynku **Sopro SPM 186**
- Naturalnie biały tynk nawierzchniowy
- Wyjątkowa gładkość powierzchni
- Minimalna grubość warstwy 3 mm

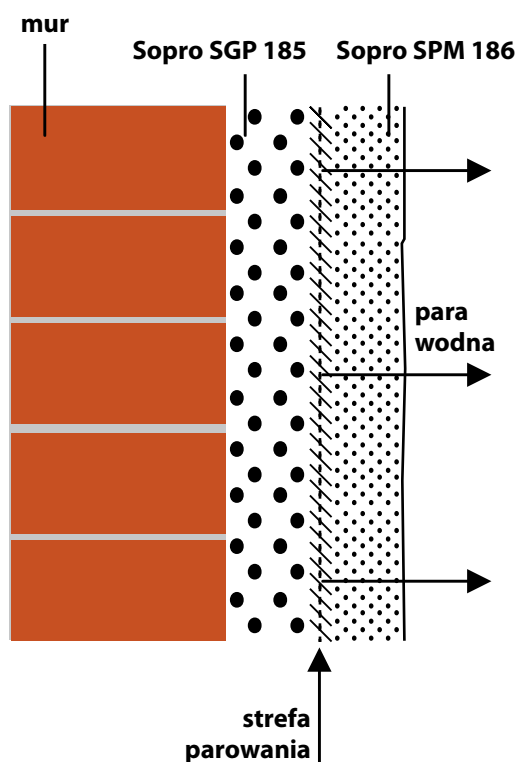


Zaprawy murarskie i tynki



System tradycyjny

Wilgoć oraz sole są wyciągane z muru przez tynk. Strefa parowania znajduje się na powierzchni tynku. Jest ona wilgotna lub mokra, a po jakimś czasie wytrącają się sole, tworząc białe naloty.



System osuszająco - odsalający

Wilgoć oraz sole są wyciągane z muru przez warstwę podkładową tynku renowacyjnego **Sopro SGP 185**. Strefa odparowania znajduje się wewnątrz tynku. Powierzchnia tynku jest sucha, sole gromadzą się w porach tynku **Sopro SGP 185** oraz na granicy dwóch warstw tynku renowacyjnego.

Renowacja pustek

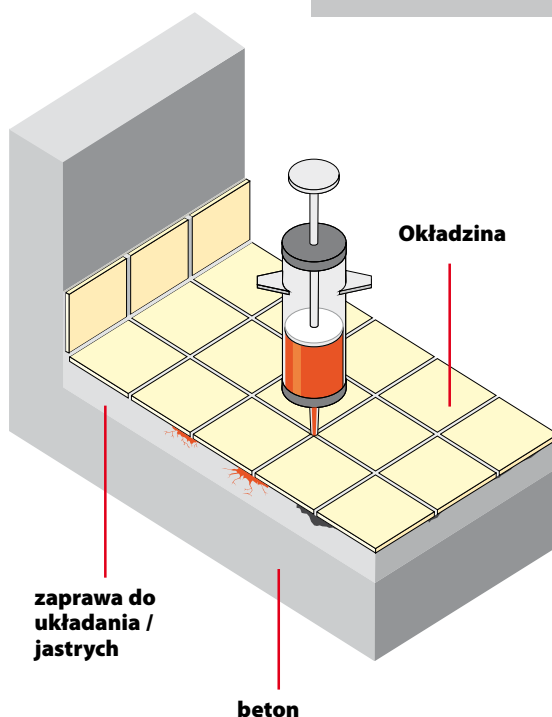
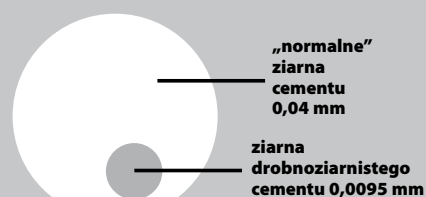
Renowacja rzeźb



Soprodur® 900
Środek iniekcyjny do wypełniania pustek

W procesie renowacji zabytków często spotyka się problemy z odspojonymi płytami kamiennymi, jastrychami lub popękkanymi rzeźbami. Alternatywą dla tradycyjnego, czasochłonnego, kosztownego procesu renowacji jest użycie iniekcyjnego środka na bazie mikrocementów **Soprodur® 900**. Ponad czterokrotnie mniejsze ziarno mikrocementu jest w stanie wypełnić nawet najmniejsze pęknięcia w uszkodzonej konstrukcji, rysy w murze, pory w zaprawie grubowarstwowej oraz puste przestrzenie pod okładziną kamienną.

Porównanie wielkości ziaren



Zalety technologii Soprodur®:

- 1** Łatwa i szybka renowacja
- 2** Krótkie przestoje podczas napraw
- 3** Mała ilość pyłu i zabrudzeń podczas prac naprawczych
- 4** Okładzina zachowuje oryginalny wygląd
- 5** W krótkim czasie powierzchnia może być ponownie użytkowana
- 6** Możliwość aplikacji na wilgotne podłoża

	Strona
16	Renowacja betonu
	347

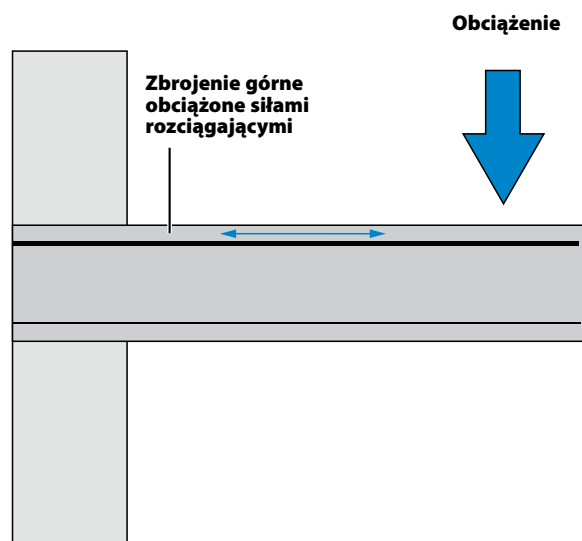
Podstawy

Beton konstrukcyjny, dzięki swoim wyjątkowym właściwościom, stosowany jest we wszystkich obszarach budownictwa. Beton używany jest zarówno w obszarach o wysokim obciążeniu statycznym, jak i w charakterze dekoracyjnym.

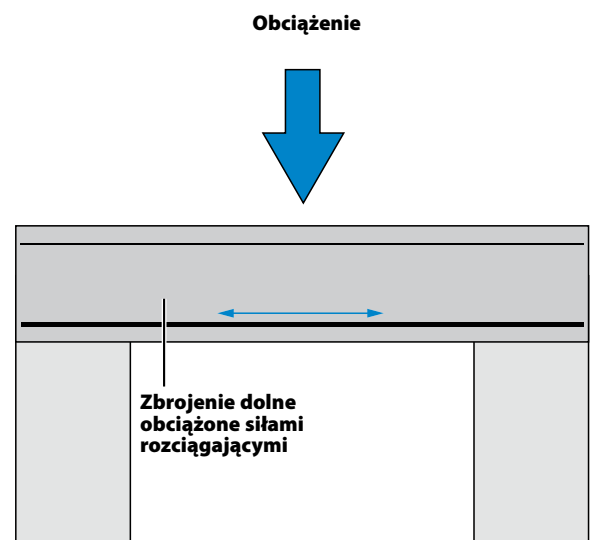
Beton to nie tylko elementy inżynierii lądowej (mosty, tunele), lecz także płyty balkonowe, parapety, podesty i ciągi schodowe.

W połączeniu ze zbrojeniem, beton przejmuje na siebie siły ściskające, a zbrojenie – siły rozciągające.

Należy dbać o jego stan i stosować się do odpowiednich przepisów, chociażby ze względu na uniknięcie ewentualnych uszkodzeń.



Balkon, usytuowanie zbrojenia



Belka betonowa, strop betonowy, ewentualnie podciąg betonowy

Podstawy

Konieczność renowacji nowych i „prawie nowych” elementów betonowych wynika najczęściej z problemów przy budowie (niewystarczające zagęszczenie betonu, miejsca nie wypełnione żwirem, otwarte pory, nie przykryte fragmenty stali zbrojeniowej, uszkodzenia podczas transportu np. wykruszenia krawędzi itp.).

Renowacja starszych budowli czy elementów budowlanych wymaga gruntownej analizy. Beton zbrojony wysokiej klasy, przez swoją wysoką alkaliczność, ma zdolność ochrony stali zbrojeniowej przed korozją, pomimo występowania w nim wilgoci.

W procesie starzenia się betonu i jego dalszego utwardzania $[Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3]$ z biegiem lat dochodzi do tak zwanej karbonatyzacji – naturalne PH betonu (normalnie ≥ 12) obniża się do poziomu 9 (lub niższego).

Jeżeli proces karbonatyzacji dotrze aż do zbrojenia (znajdującego się pod kilkucentymetrową warstwą betonu), to przy kontakcie z wodą dochodzi do korozji. Skutkiem tego jest zmniejszanie się przekroju stali zbrojeniowej. Jednocześnie dochodzi do zwiększenia objętości rdzy, co może prowadzić do odpryskiwania betonu. W efekcie mamy odkryte elementy zbrojenia, wystawione na proces korozji.

Poprzez zastosowanie (spryskanie) fenoloftaleiny (indykator ciekły) – można określić stopień karbonatyzacji na świeżym pęknięciu betonu.



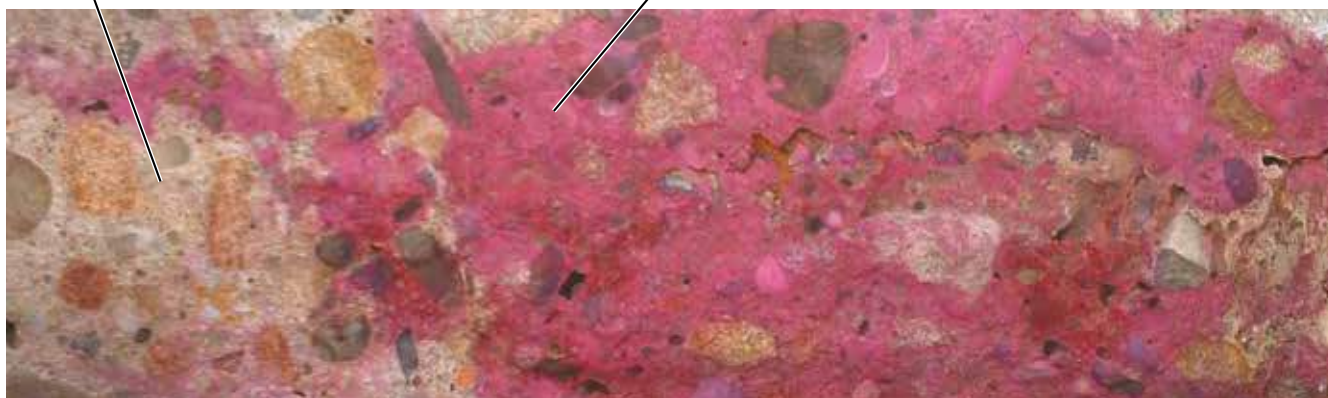
Wykruszenia w fasadzie betonowej powstałe na skutek pokrycia zbrojenia zbyt cienką warstwą betonu.



Uszkodzenia spowodowane korozją na spodniej stronie konstrukcji schodów, powstałe na skutek braku uszczelnienia i zbyt cienkiej warstwy betonu, pokrywającego zbrojenie.

Skarbonatyzowany beton, brak osłony pasywacyjnej (brak przebarwienia)

Nie uszkodzona ochrona pasywacyjna (ochrona przed korozją) – czerwone zabarwienie



Systemy zapraw renowacyjnych

Do napraw elementów betonowych stosuje się różnego rodzaju systemy zapraw. We wszystkich systemach występują zaprawy modyfikowane polimerami.

Z reguły renowację przeprowadza się przy pomocy systemów zapraw na bazie cementu, zwanych zaprawami PCC. Są to zaprawy cementowe/betony, modyfikowane tworzywem sztucznym.

Skrót PCC oznacza:

P	(Polymer)	polimery
C	(Cement)	cement
C	(Concrete)	beton
PCC	P olymer	C ement C oncrete

Rozróżnia się dwie grupy zapraw PCC:

- PCC I powierzchnie przejezdne, obciążenia dynamiczne (np. mosty)
- PCC II powierzchnie nieprzejezdne, obciążone dynamicznie i statyczne (np. przyczółek mostu, podpory, fasady itp.)

System renowacji PCC Sopro:

1. Ochrona antykorozyjna PCC (pasywacja)
2. Mostek szepny PCC
3. Zaprawa naprawcza PCC
4. Zaprawa drobnoziarnista PCC

W pojedynczych przypadkach stosuje się systemy zapraw wzbogacone żywicą reaktywną lub wytworzone na bazie żywicy reaktywnej.

E	(epoxid)
C	(cement)
C	(concrete)

ECC **E**poxid **C**ement **C**oncrete

Emulgujące z wodą żywice epoksydowe z zaprawą cementową CC

P	(Polymer)
C	(Concrete)

PC **P**olymer **C**oncrete

Czysta żywica reaktywna (epoksydowa) z dodatkami bez cementu i wody (np. klej epoksydowy **Sopro DBE 500**)

Produkty



Sopro Repadur KS 850
Zaprawa cementowa
antykorozyjna



Sopro Repadur MH 851
Zaprawa szczepna



Sopro Repadur 50 852
Zaprawa do uzupełniania
ubytków betonu



Sopro Repadur 5 853
Szpachla cementowa
drobnoziarnista

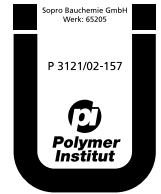


Praca z systemem Repadur



Krok 1 Przygotowanie podłoża

Po określeniu uszkodzonych miejsc, zniszczony beton zostaje skuty, a odsłonięta stal zbrojeniowa oczyszczona w sposób mechaniczny (np. za pomocą piaskowania; stopień czystości powierzchni Sa 2½).



Krok 2 Zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętego zbrojenia

Jednostukowa sucha zaprawa **Sopro Repadur KS**, z wysokogatunkowego, uszlachetnionego dodatkami cementu, zostaje zmieszana z wodą. Łatwa w obróbce, наносzona pędzlem, zapewnia długookresową ochronę antykorozyjną.

- Sprawdzona i poddana zewnętrznemu dozorowi jakości przez niemiecki Polymer Institut.
- Normalnie wiążąca (ok. 60 min przy +20 °C).



Krok 3 Nałożenie warstwy kontaktowej

Zaprawa, mostek szczerw **Sopro Repadur MH** zapewnia nakładanej zaprawie do ubytków betonu optymalną przyczepność do podłoża. Polecana przy trudnej obróbce (np. nad głową) lub obróbce elementów poddawanych obciążeniom dynamicznym.

- Sprawdzona i poddana zewnętrznemu dozorowi jakości przez niemiecki Polymer Institut.
- Normalnie wiążąca (ok. 60 min przy +20 °C).



Krok 4 Nakładanie zaprawy do uzupełnienia ubytków betonu

Na świeżą warstwę kontaktową nakłada się warstwę naprawczą z zaprawy cementowej **Sopro Repadur 50**, o grubości od 10 do 50 mm. Zaprawa ta jest wzmocniona włóknami, łatwa w obróbce i przeznaczona do wypełniania ubytków betonu i renowacji podłoża betonowych.

- Sprawdzona i poddana zewnętrznemu dozorowi jakości przez niemiecki Polymer Institut.
- Normalnie wiążąca (ok. 60 min przy +20 °C).



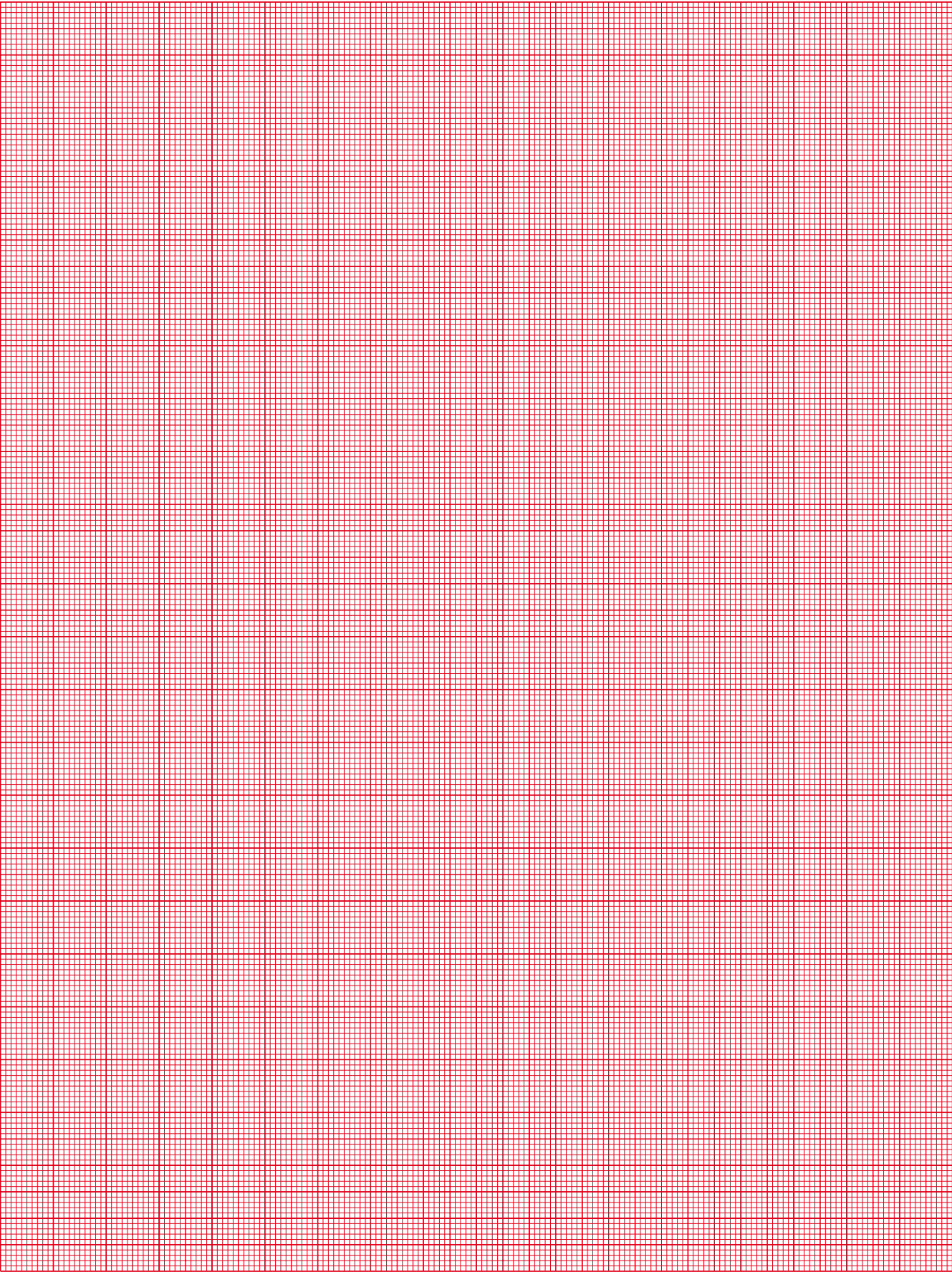
Krok 5 Wykończenie powierzchni

W celu wypełnienia porów i zagłębień w warstwie naprawczej, jak również jako podkład pod system powłok malarskich i innych, stosuje się **Sopro Repadur 5**. Jest to drobnoziarnista szpachla cementowa. Nakładana grubość warstwy: do 5 mm.

- Sprawdzona i poddana zewnętrznemu dozorowi jakości przez niemiecki Polymer Institut.
- Normalnie wiążąca (ok. 60 min przy +20 °C).



Notatki



		Strona
17	Murowanie klinkieru bez wykwitów	355
17.1	Techniki murowania	357
17.2	System produktów Sopro do murowania	358

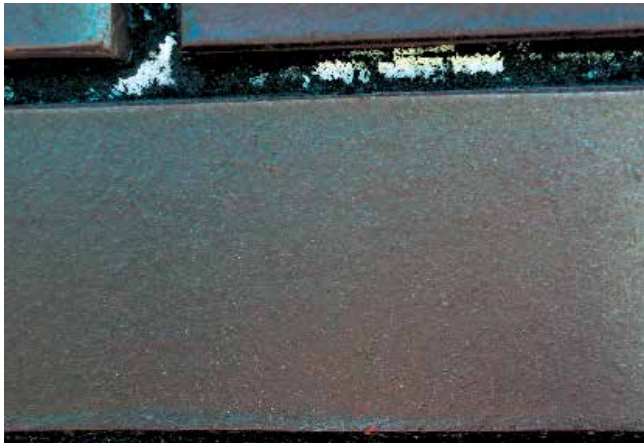
Podstawy

Murowanie z cegły klinkierowej wymaga szczególnej staranności, bowiem od jakości przeprowadzenia prac zależy estetyka całego obiektu. Krótco po zakończeniu prac lub nawet w trakcie ich trwania, na powierzchni muru zaczynają pojawiać się białe plamy i naloty. Niekiedy zamieniają się w białe, twarde zacieki, które powiększają się z każdym dniem. Murarze próbują je tuszować przy pomocy olejów spożywczych lub usunąć, stosując wiele różnych metod i preparatów. Jest to jednak działanie tymczasowe i zjawisko nacieków pojawia się ponownie, najczęściej w jeszcze większym nasileniu. Dzieje się tak, ponieważ usuwa się skutek, a nie przyczynę powstawania negatywnych zjawisk.

Jaki jest powód występowania wykwitów?

Wyróżnia się trzy rodzaje nalotów:

- Nacieki wapienne w postaci twardych, grubych osadów.
- Naloty wapienne, występujące cienkimi warstwami w formie miękkich, pyłących osadów.
- Wysolenia wapienne w postaci wykryształizowanych soli rozpuszczalnych.



Naloty wapienne.



Nacieki wapienne.

Wysolenia

Naloty i nacieki wapienne to wynik osadzania się węglanu wapnia (kalcytu) oraz osadów gipsu.

Wysolenia to wynik krystalizacji soli na powierzchniach objętych najbardziej intensywnym odparowywaniem. Sole te są zawarte w ceglach i tradycyjnej zaprawie, a także mogą pochodzić z gruntu i zanieczyszczeń atmosferycznych. Powstają na nowych ceglach, w odsłoniętych miejscach po odprowadzeniu wilgoci po deszczu i składają się głównie z kalcytu i gipsu.

Powstawanie

Schemat:

jony $\text{Ca}^{+2} + \text{OH}^{-1} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ (portlandyt)

karbonatyzacja:



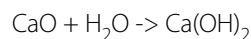
Wodorotlenek wapnia powstaje:

- W procesie wiązania (hydratacji) cementu, a dokładnie faz krzemionowych: alitu i belitu.

alit: Ca_3SiO_5 (C_3S)

belit: Ca_2SiO_4 (C_2S)

- W procesie hydratacji wolnego wapnia CaO z cementu:



Główne składniki cementu, które tworzą wykwit:

- alit C_3S (trzykrotnie częściej niż belit C_2S)
- belit C_2S
- wolne wapno CaO (znacznie rzadziej niż belit C_2S).

Podstawy

Co przyspiesza i umożliwia powstawanie wykwitów wapiennych?

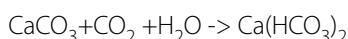
- Wysoki stosunek W/C
- Niedostateczne wymieszanie zaprawy
- Duża ilość Ca(OH)_2 w zaprawach
- Mała ilość cementu w zaprawach (powodująca dużą porowatość i większą przepuszczalność)

Kiedy powstają wykwity?

- W świeżej zaprawie (wykwity pierwotne). Przy porowatej zaprawie jony Ca i OH są transportowane przez wilgoć resztkową na zewnątrz, gdzie w wilgotnym powietrzu łączą się z CO_2 (powstaje osad na powierzchni zaprawy).
- W stwardniałej zaprawie (wykwity wtórne). Woda opadowa, gruntowa, skraplająca się wilgoć przenika przez zaprawę, rozpuszczając dobrze rozpuszczalne sole i gorzej rozpuszczalne wodorotlenki wapnia. Taki roztwór odparowuje pozostawiając białe naloty.

Jak usuwać?

- Nacieki wapienne (grube osady) – chemicznie lub mechanicznie.
- Naloty wapienne (cienkie warstwy) – znikają po pewnym czasie, ponieważ powstały węglan wapnia pod wpływem dalszego działania CO_2 powoduje przemianę kalcytu w łatwo rozpuszczalny wodorowęglan wapnia (dwuwęglan wapnia).



Jest on wymywany przez deszcz i wiatr.

- Sole wapienne – są to np.: sól NaCl , gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, syngnit $\text{K}_2\text{Ca(SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, trona $\text{Na}_3\text{H(CO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Sól i trona – w odróżnieniu od reszty – łatwo rozpuszczają się w wodzie.

Co sprzyja powstawaniu wykwitów?

- Zbyt rozwodniona zaprawa (W/C)
- Źle pielęgnowana zaprawa
- Źle zagęszczona zaprawa umożliwiająca migrację wody i wapnia
- Nie płukane kruszywo – wykwity solne
- Przypadkowe kruszywo – wykwity z gipsu i alkali
- Woda chlorowana, która ma tendencje do wywoływania długotrwałej wilgotności zaprawy i tworzenia wykwitów w postaci nalotów
- Fugowanie po opadach deszczu przed wyschnięciem podłoża
- Zbyt szybkie wysychanie zapraw cementowych

Jak zapobiegać?

- Stosować w odpowiednich warunkach atmosferycznych
- Stosować izolację poziomą
- Stosować gotowe i szczelne zaprawy **Sopro KMT**
- Minimalizować dopływ wody opadowej (zadaszenie, kapi-nosy, dokładne zagęszczenie zaprawy)
- Używać zapraw z dodatkami uszczelniającymi oraz wiążącymi wapno wewnątrz zaprawy (**Sopro KMT** z trasem reńskim)
- Używać zapraw o czystym, szczelnym kruszywie (**Sopro KMT**)
- Stosować mieszanie mechaniczne
- Używać czystej wody zarobowej
- Stosować impregnację gotowej powierzchni

Jak usuwać?

- Naloty solne – wodą
- Wykwity wapienne i sole – preparatami czyszczącymi na bazie kwasów **Sopro ZEA 703** i **Sopro ZSE 718**

Techniki murowania

Wybór właściwej techniki murowania klinkieru:

- zapewnia swobodne spływanie wody po murze i szybkie wysychanie po ustaniu deszczu
- zabezpiecza mur i spoiny przed niszczącym wpływem wody z opadów atmosferycznych
- zmniejsza podatność muru i spoin na zanieczyszczenia i wykwity

Murowanie i fugowanie w jednym cyklu roboczym



1 Na wbudowane wcześniej cegły układamy warstwę zaprawy **Sopro KMT** o grubości ok. 12 mm, następnie dobijamy cegłę i ustawiamy we właściwym położeniu przy pomocy poziomicy. Odstępy między cegłami powinny wynosić ok. 1 cm.



2 Nadmiar zaprawy zbieramy kielnią. Powstałą w ten sposób, zlicowaną z murem spoinę formujemy po ok. godzinie od zakończenia murowania za pomocą kształtki, np. z wężyka ogrodowego.



3 Po wyschnięciu zaprawy (po ok. 5-6 godzinach) czyścimy powierzchnię muru z suchych, niezwiązanych części zaprawy za pomocą suchego pędzla. Drobne pozostałości zaprawy czyścimy preparatem **Sopro ZEA 703** za pomocą pędzla lub szmatki. Nie zwilżamy spoin środkiem czyszczącym.



4 Efekt końcowy to estetyczny mur. W celu dodatkowego uodpornienia muru na warunki atmosferyczne i zanieczyszczenia możemy zastosować impregnat **Sopro FAD 712**. Pokrywamy nim całą powierzchnię muru.

Murowanie i fugowanie w dwóch cyklach roboczych



1 Murujemy zaprawą bazową **Sopro KMT 408**, pozostawiając przy krawędziach muru wolną przestrzeń do fugowania zaprawą **Sopro KMT**. Do wyrównywania poziomu muru używamy sznurka i poziomicy.



2 Cegły układamy na ułożoną zaprawę (**Sopro KMT 408**), wyrównując je "pod sznur". Następnie usuwamy nadmiar zaprawy ze szczeliny tak, aby jej głębokość była równa co najmniej jej wysokości.



3 Fugujemy zaprawą **Sopro KMT** rozrobioną do konsystencji półsuchej. Fugowanie rozpoczynamy najwcześniej po tygodniu od zakończenia murowania. Kolor zaprawy dobieramy do koloru cegły.



4 Po wyschnięciu zaprawy fugowej (po ok. 5-6 godzinach) powierzchnię muru czyścimy za pomocą suchego pędzla. Drobne pozostałości zaprawy fugowej na cegłach po kilku dniach usuwamy preparatem **Sopro ZEA 703** za pomocą pędzla lub szmatki. Nie należy zwilżać spoin środkiem czyszczącym.

System produktów Sopro do murowania

Murowanie i fugowanie



Sopro KMT
Zaprawa do klinkieru z trasem

Zaprawa cementowa z trasem do murowania i fugowania murów z cegły klinkierowej. Zapewnia przepuszczalność pary wodnej przy wysokiej szczelności. Nie dopuszcza do powstawania rys skurczowych. Spoina muru jest odporna na czynniki atmosferyczne i oddziaływania środowiskowe.

- Zawiera tras reński, radykalnie zmniejszając ryzyko powstawania wykwitów i przebarwień
- Szczególnie do murów dekoracyjnych
- Mrozoodporna, odporna na wodę i czynniki atmosferyczne
- Przepuszcza parę wodną
- **Kolory: 258 grafitowo-szary, 402 jasnoszary, 405 czerwono-brązowy, 443 antracyt, 452 ciemnoszary, 456 brązowy**
- Produkt klasyfikowany na zgodność z normą PN-EN 998-2
- Niska zawartość chromianów zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006, załącznik XVII



Sopro KMT 408
Zaprawa bazowa z trasem do murowania klinkieru

Zaprawa cementowa z dodatkiem trasu reńskiego do murowania murów z cegły klinkierowej. Zawiera tras reński, który zmniejsza ryzyko powstawania wykwitów i przebarwień na spoinie oraz na ceglach. Zaprawa jest odporna na wilgoć atmosferyczną i mróz. **Sopro KMT 408** zapewnia wysoką przepuszczalność pary wodnej oraz szczelność związanego materiału. Zaprawę **Sopro KMT 408** stosuje się do murowania klinkieru w dwóch cyklach roboczych. Jako wypełnienia szczeliny w tej metodzie używa się zaprawy **Sopro KMT**.

- Zawiera tras reński
- Mrozoodporna
- Odporna na wodę i czynniki atmosferyczne
- Przepuszcza parę wodną
- Produkt klasyfikowany na zgodność z normą PN-EN 998-2
- Niska zawartość chromianów zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006, załącznik XVII



Sopro KMT plus
Zaprawa z trasem do cegieł nasiąkliwych

Hydraulicznie wiążąca zaprawa cementowa z dodatkiem trasu do murowania i fugowania murów z cegły klinkierowej o nasiąkliwości > 8%. Zapewnia całkowitą przepuszczalność pary wodnej, przy wysokiej szczelności materiału i poprzez swoją elastyczność nie dopuszcza do powstawania rys skurczowych.

- Zawiera tras reński, radykalnie zmniejszający ryzyko powstawania wykwitów i przebarwień
- Szczególnie do cegieł ręcznie formowanych o zwiększonej nasiąkliwości
- Doskonała urabialność, łatwa obróbka
- Odporna na wodę i czynniki atmosferyczne
- Przepuszcza parę wodną
- **Kolory: 182 szary, 198 ciemnoszary, 199 piaskowo-żółty, 259 jasnobłękitny**
- Produkt klasyfikowany na zgodność z normą PN-EN 998-2
- Niska zawartość chromianów zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006, załącznik XVII

System produktów Sopro do murowania

Murowanie i fugowanie



Sopro KM
Standardowa zaprawa
do klinkieru



Cementowa zaprawa z dodatkiem trasu reńskiego stworzona i przeznaczona specjalnie do murowania i fugowania obiektów małej architektury (altany, murki, ogrodzenia itp.). Duża zawartość trasu powoduje wzrost szczelności w stosunku do tradycyjnych zapraw murarskich oraz radykalnie ogranicza ryzyko powstawania wykwitów i przebarwień zarówno na powierzchni spoiny, jak i na cegle.

- Zawiera tras reński
- Do cegieł o nasiąkliwości do 8 %
- Mrozoodporna
- Odporna na wodę i czynniki atmosferyczne
- **Kolory: 274 jasnoszary, 275 grafitowo-szary**
- Produkt klasyfikowany na zgodność z normą PN-EN 998-2
- Niska zawartość chromianów zgodnie z Rozporządzeniem (WE) Nr 1907/2006, załącznik XVII

Czyszczenie i impregnacja



Sopro ZEA 703

Koncentrat czyszczący wykwit i resztki cementu

Skoncentrowany, zawierający kwasy specjalny preparat czyszczący o silnym działaniu do usuwania nalotów cementowych i wapiennych, wykwitów, pozostałości zapraw oraz uporczywych zabrudzeń ze wszystkich, odpornych na działanie kwasów powierzchni, takich jak płytki i płyty ceramiczne, mozaika, okadziny i cegły klinkierowe, płyty z kamieni naturalnych i syntetycznych.



Sopro FAD 712

Impregnat do fasad i murów

Zawierający rozpuszczalniki, odpierający wodę, przepuszczającą parę wodną, jednoskładnikowy, siloksanowy impregnat zabezpieczający elewacje i nachylone powierzchnie przed opadami atmosferycznymi.

Stosowany do wodoodpornej impregnacji mineralnych materiałów budowlanych, jak beton, nieorganiczne tynki, cement włóknowy, bloczki z cegły wapienno-piaskowej, mur z cegły, kamień naturalny i syntetyczny, beton komórkowy, warstwy z farb mineralnych.

Notatki

