



# ZALECENIA STOSOWANIA

## gotowych do użycia zapraw Sika® do napraw betonu metodą ręczną

LIPIEC 2014 / WERSJA 2 / SIKA SERVICES AG / D TAYLOR

BUILDING TRUST



## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Przedmiot</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Opis systemu</b>	<b>3</b>
2.1	Dokumenty związane	3
2.2	Ograniczenia	4
<b>3</b>	<b>Produkty</b>	<b>4</b>
3.1	Struktura systemu	4
3.2	Składowanie materiałów	5
<b>4</b>	<b>Wyposażenie</b>	<b>5</b>
4.1	Materiały	5
4.2	Niezbędne wyposażenie podstawowe	5
4.3	Dodatkowe wyposażenie	5
4.4	Wyposażenie do mieszania	6
<b>5</b>	<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>	<b>6</b>
5.1	Ocena ryzyka	6
5.2	Ochrona osobista	6
5.3	Pierwsza pomoc	6
<b>6</b>	<b>Ochrona środowiska</b>	<b>7</b>
6.1	Czyszczenie narzędzi / wyposażenia	7
6.2	Usuwanie odpadów	7
<b>7</b>	<b>Przygotowanie podłoża</b>	<b>7</b>
7.1	Beton	7
7.2	Stal zbrojeniowa	8
7.3	Nawilżanie podłoża	9
<b>8</b>	<b>Mieszanie</b>	<b>9</b>
8.1	Produkty jednoskładnikowe	10
8.1	Produkty dwuskładnikowe	10
8.2	Produkty trójskładnikowe	10
<b>9</b>	<b>Aplikacja</b>	<b>11</b>
9.1	Przed aplikacją	11
9.2	Zabezpieczenie zbrojenia przed korozją	11
9.3	Warstwa szepna	11
9.4	Zaprawy naprawcze nakładanie metodą ręczną	12
9.5	Zaprawy naprawcze nakładane metodą natrysku	12
9.6	Zaprawa wyrównawcza	13
9.7	Pielęgnacja	13
9.8	Uwagi do stosowania	14
<b>10</b>	<b>Nadzór, pobieranie próbek, kontrola jakości</b>	<b>14</b>
10.1	Kontrola jakości podłoża – przed i po przygotowaniu	14
10.2	Kontrola jakości przed, podczas i po zakończeniu aplikacji	15
10.3	Badania odbiorcze	15
<b>11</b>	<b>Wydajność i zużycie</b>	<b>16</b>
<b>12</b>	<b>Schemat postępowania przy naprawie betonu</b>	<b>17</b>
<b>13</b>	<b>Przykład typowego rozwiązania</b>	<b>18</b>
<b>14</b>	<b>Uwagi prawne</b>	<b>19</b>

ZALECENIA DO STOSOWANIA

Polski

gotowych do użycia zapraw Sika do napraw betonu metodą ręczną

Lipiec 2014, W2

Nr 850 3201

# 1 PRZEDMIOT

Niniejsze zalecenia stosowania przedstawiają „krok po kroku” procedurę naprawy betonu metodą ręczną za pomocą gotowych do użycia zapraw Sika: Sika MonoTop®, SikaTop®, Sika® Repair i Sika® EpoCem®.

# 2 OPIS SYSTEMU

System Sika do naprawy betonu składa się z warstwy szczepnej, zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia, zaprawy naprawczej i zaprawy wyrównawczej.

## ZASTOSOWANIE

- Warstwy szczipne poprawiające przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego
- Zabezpieczenie antykorozyjne stalowych prętów zbrojeniowych w betonie (zasada 11, metoda 11.1)
- Naprawa i odbudowa uszkodzonych elementów betonowych np. budynków, mostów, infrastruktury (zasada 3, metoda 3.1 i 3.2)
- Wzmacnianie konstrukcji, zwiększenie lub odtworzenie nośności konstrukcji betonowej poprzez nadłożenie zaprawy (zasada 4, metoda 4.4)
- Utrzymanie lub przywrócenie stanu pasywnego stali zbrojeniowej (zasada 7, metoda 7.1 i 7.2)
- Zwiększenie grubości otuliny przez dodanie zaprawy
- Warstwy wyrównawcze
- Wyrównywanie i uszczelnianie powierzchni betonu przed nakładaniem powłok ochronnych
- Naprawa niewielkich uszkodzeń

## WŁAŚCIWOŚCI

- Gotowe zaprawy pozwalające na utrzymanie wysokiej jakości
- Produkty jednoskładnikowe, wymagające tylko dodania wody, produkty dwuskładnikowe i trójskładnikowe
- Możliwość dostosowania konsystencji
- Wszechstronne właściwości
- Niski skurcz
- Łatwe wykończenie powierzchni naprawy
- Produkty o klasyfikowanych właściwościach mechanicznych
- Podwyższona odporność na penetrację przez wodę i chlorki
- Możliwość nanoszenia metodą ręczną lub mechaniczną
- Kompatybilne z produktami do ochrony betonu systemu Sikagard®

### 2.1 DOKUMENTY ZWIĄZANE

Niniejsze zalecenia stosowania zostały opracowane zgodnie z zaleceniami zawartymi w normie europejskiej PN-EN 1504: „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych”:

- PN-EN 1504 Część 1: Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności
- PN-EN 1504 Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne
- PN-EN 1504 Część 7: Ochrona zbrojenia przed korozją
- PN-EN 1504 Część 9: Ogólne zasady dotyczące stosowania wyrobów i systemów
- PN-EN 1504 Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac

## 2.2 OGRANICZENIA

- Produkty powinny być stosowane wyłącznie zgodnie z ich przeznaczeniem.
- Lokalne różnice między produktami mogą powodować niewielkie różnice w ich właściwościach. Należy zawsze stosować aktualne krajowe Karty Informacyjne i Karty Charakterystyki.
- Dane o konstrukcji oraz warunkach na budowie należy uzyskać od architekta, inżyniera nadzoru oraz z właściwych rysunków, warunków technicznych (specyfikacji) oraz dokumentów oceny ryzyka.
- Wszystkie prace powinny być przeprowadzane przez wykwalifikowanych wykonawców zgodnie ze wskazówkami inspektora nadzoru lub upoważnionego inżyniera.
- Niniejsze zalecenia stosowania są tylko poradnikiem i powinny być dostosowane do lokalnych produktów, norm, przepisów i innych wymagań.

## 3 PRODUKTY

<b>Sika MonoTop®</b>	Jednoskładnikowe, gotowe do użycia zaprawy naprawcze, warstwa szepna, zabezpieczenie zbrojenia przed korozją, zaprawy wyrównawcza
<b>Sika® Repair</b>	Jednoskładnikowe, gotowe do użycia zaprawy naprawcze, warstwa szepna, zabezpieczenie zbrojenia przed korozją,
<b>SikaTop®</b>	Dwuskładnikowa, gotowa do użycia warstwa szepna i zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia
<b>Sika® EpoCem®</b>	Trójskładnikowa, gotowa do użycia warstwa szepna, zabezpieczenie zbrojenia przed korozją i zaprawa wyrównawcza

### 3.1 STRUKTURA SYSTEMU

System do napraw Sika® obejmuje następujące produkty:

<b>Warstwa szepna i zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia</b>	
Sika MonoTop®-2001 Bond & Protect/ Sika MonoTop®-910 N	Normalne zastosowania
Sika® Repair-10 F	Normalne zastosowania
SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®	Podwyższone wymagania
<b>Zaprawy do napraw</b>	
Sika MonoTop®-211 RFG	klasa R2 szybkowiążąca zaprawa PCC
Sika MonoTop®-352 N /NFG	klasa R3 normalnie wiążąca zaprawa CC lub PCC
Sika MonoTop®-412 N/NFG	klasa R4 normalnie wiążąca zaprawa CC lub PCC
Sika MonoTop®-452	klasa R4 normalnie wiążąca zaprawa do napraw powierzchni poziomych
Sika® Repair-13 F	klasa R4 normalnie wiążąca zaprawa PCC
Sika® Repair-20 F	klasa R3 normalnie wiążąca zaprawa PCC
<b>Zaprawy wyrównawcze i uszczelniające pory</b>	
Sika MonoTop®-723 N	klasa R3 normalne zastosowania
Sika MonoTop®-726 N	klasa R3 normalne zastosowania
Sika® Repair-30 F	klasa R3 normalne zastosowania
Sikagard®-720 EpoCem®	klasa R4 podwyższone wymagania

### 3.2 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW



Materiały należy składować w oryginalnych, nieotwieranych i nieuszkodzonych opakowaniach w suchych i chłodnych warunkach. W Kartach Informacyjnych podano minimalną i maksymalną temperaturę składowania.

## 4 WYPOSAŻENIE

### 4.1 MATERIAŁY

Odpowiednia ilość materiałów Sika®	Patrz rozdział 11
Odpowiednia ilość czystej wody	Do mieszania zapraw jednoskładnikowych, nawilżania podłoża i czyszczenia

### 4.2 NIEZBĘDNE WYPOSAŻENIE PODSTAWOWE

Narzędzia ręczne	Kielnie, pace, pędzle do nakładania materiałów
Usuwanie betonu	Zwykle stosowane narzędzia. Młot udarowy lub odpowiednie wyposażenie do mechanicznego usuwania i oczyszczania betonu
Miarki	Do dokładnego odmierzenia wody zarobowej
Wyposażenie do mieszania	Patrz rozdział 4.4
Pojemniki do mieszania	Pojemność odpowiednia do mieszania 18-20 litrów wody z 25 kg suchej zaprawy
Gąbka lub sprężone powietrze (niezaolejone)	Do usuwania z podłoża nadmiaru wody
Pielęgnacja	Membrana lub podobny materiał do ochrony świeżej zaprawy
Czyszczenie	Szczotka, woda pod niskim ciśnieniem
Pojemniki na odpady	Na opakowania papierowe i nadmiar materiałów

### 4.3 DODATKOWE WYPOSAŻENIE

Deskowania	Nadanie naprawie odpowiedniego kształtu i profilu
Materiał uszczelniający	Uszczelnianie deskowań
Wyposażenie do natrysku	Mechaniczne układanie zapraw
Narzędzia do czyszczenia	Usuwanie produktów korozji ze stali zbrojeniowej
Odpowiednie profile	Wyrównywanie dużych powierzchni

#### 4.4 WYPOSAŻENIE DO MIESZANIA

Do mieszania stosować profesjonalne wyposażenie.



Mieszadło pojedyncze  
niewielkie ilości



Mieszadło podwójne  
średnie ilości



Mieszarka o wymuszonym obiegu  
duże ilości

### 5 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

#### 5.1 OCENA RYZYKA



Należy prawidłowo ocenić zagrożenie dla zdrowia i życia spowodowane spadającymi przedmiotami lub elementami oraz wynikające z uszkodzeń naprawianej konstrukcji.

Rusztowania i konstrukcje tymczasowe muszą zapewnić stabilne i bezpieczne miejsce pracy. Nie podejmować niepotrzebnego ryzyka!

#### 5.2 OCHRONA OSOBISTA



##### Pracuj bezpiecznie!

Praca z materiałami zawierającymi cement może powodować powstawanie pyłu, który powoduje mechaniczne podrażnienie oczu, skóry, nosa i gardła.

W czasie przenoszenia, otwierania opakowań i mieszania materiałów zawierających cement należy zawsze nosić odpowiednie okulary ochronne.

Należy zawsze stosować maskę przeciwpylową dla ochrony nosa i gardła.

Przez cały czas należy nosić odpowiednie obuwie ochronne, rękawice i inne środki ochrony skóry.

Po pracy i przed jedzeniem umyć ręce odpowiednim mydłem.

SZCZEGÓLWE INFORMACJE ZAWARTE SĄ W KARCIE CHARAKTERYSTYKI.

#### 5.3 PIERWSZA POMOC



Niezwłocznie skonsultować się z lekarzem w przypadku nadmiernego wdychania, spożycia lub kontaktu z oczami skutkującymi podrażnieniami. Bez polecenia personelu medycznego nie wywoływać wymiotów.

Przemyć oczy dużą ilością czystej wody, od czasu do czasu podnosząc górną i dolną powiekę. Natychmiast zdjąć szkła kontaktowe. Kontynuować płukanie oczu przez 10 minut, a następnie skonsultować się z lekarzem.

Zanieczyszczoną skórę umyć dużą ilością wody. Zdjąć skażoną odzież i myć skórę przez 10 minut a następnie skonsultować się z lekarzem.

SZCZEGÓLWE INFORMACJE ZAWARTE SĄ W KARCIE CHARAKTERYSTYKI.

ZALECENIA DO STOSOWANIA

Polski

gotowych do użycia zapraw Sika do napraw betonu  
metodą ręczną

Lipiec 2014, W2

Nr 850 3201

## 6 OCHRONA ŚRODOWISKA

### 6.1 CZYSZCZENIE NARZĘDZI / WYPOSAŻENIA

Wszystkie narzędzia i wyposażenie myć wodą natychmiast po użyciu. Stwardniały materiał może być usunięty tylko mechanicznie.

### 6.2 USUWANIE ODPADÓW



Resztek materiału nie usuwać do kanalizacji. Postępować odpowiedzialnie, korzystając z licencjonowanych przedsiębiorstw utylizacji odpadów zgodnie z przepisami i wymaganiami władz lokalnych. Unikać przedostania się resztek materiału do gleby, cieków wodnych, drenów i kanalizacji.

SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE ZAWARTE SĄ W KARCIE CHARAKTERYSTYKI

## 7 PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

### 7.1 BETON

Podłoże betonowe musi być mocne, dokładnie oczyszczone, bez pyłu, luźnych, niezwiązanych cząstek, zanieczyszczeń i powłok zmniejszających przyczepność. Beton łuszczący się, słaby, odspajający się, uszkodzony lub skorodowany musi być usunięty odpowiednimi metodami. Jeżeli to konieczne, na polecenie nadzoru lub upoważnionego inżyniera, beton nieuszkodzony również powinien być usunięty ale bez naruszania integralności konstrukcyjnej elementu.

Metody oczyszczania, uszorstniania i usuwania betonu podano poniżej:



- Dla wszystkich zamierzonych zastosowań
- Dla niektórych zamierzonych zastosowań

	Oczyszczanie	Uszorstnianie	Usuwanie
Młotek i przecinak			■
Młotek udarowy		■	■
Szlifowanie i piaskowanie	■	■	
Strumień wody o niskim ciśnieniu (maks. 180 bar (18 MPa))	■		
Strumień wody o wysokim ciśnieniu (maks. 600 bar (60 MPa))		■	
Strumień wody o bardzo wysokim ciśnieniu (maks. 1100 bar (110 MPa))			■

Wybór odpowiednich metod i narzędzi zależy od rodzaju i rozmiarów uszkodzeń betonu, jakości podłoża, i powinien być uzgodniony z nadzorem lub upoważnionym inżynierem.

Uwaga: Zalecane jest oczyszczanie betonu wodą pod ciśnieniem jako szybka i skuteczna metoda usuwania uszkodzonego betonu bez powstawania mikrorys w betonie.

ZALECENIA DO STOSOWANIA

gotowych do użycia zapraw Sika do napraw betonu metodą ręczną

Lipiec 2014, W2

Nr 850 3201

Polski

Kategorie ciśnienia wody zgodnie z normą PN-EN 1504-10:

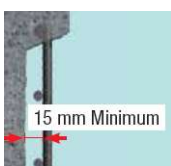
- Niskie ciśnienie – do 18 MPa / 180 bar
  - stosowane do oczyszczania powierzchni betonu i stali
- Wysokie ciśnienie – od 18 do 60 MPa / 600 bar
  - stosowane do oczyszczania powierzchni stali i usuwania betonu
- Bardzo wysokie ciśnienie – od 60 do 110 MPa / 1100 bar
  - stosowane do usuwania betonu, jeśli konieczne jest ograniczenie ilości używanej wody

Gdzie: 1MPa = 10 bar

Usuwanie betonu należy ograniczyć do niezbędnego minimum, aby nie wpływać na nośność elementu konstrukcji. Do usuwania betonu nie powinny być stosowane narzędzia pneumatyczne, które na skutek intensywnej wibracji mogą dodatkowo powodować uszkodzenia betonu i innych elementów konstrukcji.

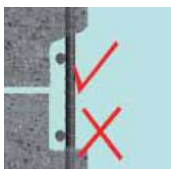
Zakres usuwania betonu powinien być zgodny z wybraną zasadą i metodą według normy PN-EN 1504-9.

W przypadkach napraw i odtwarzania uszkodzonych elementów należy określić zasięg i głębokość skażenia betonu a otrzymane dane uwzględnić przy określaniu zakresu usuwania betonu.



Usuwanie betonu należy prowadzić do całkowitego odstąpienia prętów zbrojeniowych na całym obwodzie, a prześwit za prętami powinien wynosić co najmniej 15 mm.

Usuwanie betonu należy kontynuować wzdłuż zbrojenia aż do odstąpienia stali zbrojeniowej bez widocznych produktów korozji zgodnie z poleceniem inżyniera nadzoru lub upoważnionego inżyniera.



Krawędzie w miejscach usuwania betonu powinny być przycięte pod kątem >90° aby nie doprowadzić do niekorzystnych podcięć i nie większym niż 135°, aby zmniejszyć ryzyko odspojenia zaprawy naprawczej.

Powierzchnia podłoża betonowego w obrębie naprawy i na krawędziach powinna być uszorstniona aby poprawić przyczepność. W przypadku powierzchni poziomych badanych według normy PN-EN 1766 szorstkość powinna wynosić 2 mm.

Podłoże betonowe, w którym występują mikrorysy i rozwarstwienia, w tym powstałe na skutek oczyszczania, uszorstniania i usuwania betonu, należy usunąć lub naprawić, gdyż uszkodzenia te mogą zmniejszyć przyczepność lub integralność konstrukcyjną elementu. Obecność rys można stwierdzić zwilżając powierzchnię i pozostawiając ją do wyschnięcia. Rysy zatrzymują wodę i są widoczne na powierzchni jako ciemne linie.

Przygotowane podłoże betonowe, przed aplikacją systemu naprawczego, powinno być sprawdzone wizualnie oraz metodą ostukiwania młotkiem, aby wykluczyć odspojenia i rozwarstwienia betonu. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek odspojień, zarysowań lub uszkodzeń podłoża należy natychmiast zawiadomić inżyniera nadzoru lub upoważnionego inżyniera. W takiej sytuacji materiały do napraw nie mogą być użyte bez wcześniejszej, pisemnej zgody inżyniera nadzoru lub upoważnionego inżyniera.

Jeżeli wymagane jest gładkie wykończenie powierzchni, całe podłoże musi być prawidłowo przygotowane. Należy stosować właściwe metody oczyszczania, takie jak oczyszczanie strumieniem wody o niskim ciśnieniu, szlifowanie, piaskowanie lub czyszczenie wodą pod dużym ciśnieniem, aby usunąć warstwę stwardniałego mleczka cementowego.

## 7.2 STAL ZBROJENIOWA



Zbrojenie powinno być dokładnie oczyszczone, bez rdzy, złuszczeń, resztek zaprawy, betonu, pyłu i innych luźnych materiałów, które mogą zmniejszyć przyczepność lub powodować korozję. Należy również usunąć drut wiązałkowy i gwoździe.





Pręty powinny być oczyszczone na całym obrzeżu i długości, poza miejscami gdzie względy konstrukcyjne uniemożliwiają wykonanie prac. Czyszczenie nie może w żadnym przypadku uszkodzić konstrukcyjnych funkcji zbrojenia. Należy natychmiast zawiadomić inżyniera nadzorującego prace o możliwości uszkodzenia stali w czasie czyszczenia.



Odstonięte pręty, skażone chlorkami lub innymi szkodliwymi związkami powinny być oczyszczone wodą pod niskim ciśnieniem (18 MPa) a następnie sprawdzone dla upewnienia się, że zanieczyszczenia zostały całkowicie usunięte.

Jeżeli na zbrojenie ma być stosowane zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia w postaci powłoki aktywnej (metoda 11.1 wg PN-EN 1504-9), stalowe pręty zbrojeniowe należy oczyścić do stopnia czystości Sa 2 według PN-EN ISO 8501-1.

Jeżeli na zbrojenie ma być stosowane zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia w postaci powłoki odcinającej (metoda 11.2 wg PN-EN 1504-9), stalowe zbrojenie należy oczyścić do stopnia czystości Sa 2½ według PN-EN ISO 8501-1.

Do momentu naniesienia powłoki zabezpieczającej zbrojenie przed korozją, oczyszczone pręty powinny być chronione przed zanieczyszczeniem.

Ubytki części zbrojenia lub wżery powodujące zmniejszenie przekroju stali zbrojeniowej wynikające z korozji lub innych przyczyn powinny być natychmiast zgłoszone do inżyniera nadzoru lub odpowiedzialnego inżyniera, jeszcze przed przystąpieniem do kolejnych prac. Jakiegokolwiek dalsze prace, takie jak np. wymiana zbrojenia, mogą być wykonywane wyłącznie zgodnie z bezpośrednimi zaleceniami inspektora nadzoru lub odpowiedzialnego inżyniera. Niniejsze zalecenia nie obejmują procedury wymiany prętów zbrojeniowych.

### 7.3 NAWILŻANIE PODŁOŻA



Podłoże betonowe powinno być nawilżone czystą wodą pod niskim ciśnieniem, co najmniej na dwie godziny przed aplikacją, w taki sposób aby wszystkie pory i pustki były dobrze zwilżone. Powierzchnia nie może wyschnąć przed aplikacją.



Tuż przed aplikacją usunąć nadmiar wody, np. czystą gąbką z niewielkich powierzchni lub sprężonym powietrzem z większych. Upewnić się, że na powierzchni betonu nie ma zastoisk wody. Powierzchnia powinna być ciemno-matowa bez połysku a powierzchniowe pory i zagłębienia nie powinny być wypełnione wodą (podłoże nawilżone ale powierzchniowo suche). Do usuwania nadmiaru wody w trudno dostępnych miejscach należy użyć sprężonego powietrza (niezaolejonego).

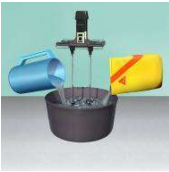
## 8 MIESZANIE

Mieszanie powinno być zawsze wykonywane zgodnie z zaleceniami aktualnej Karty Informacyjnej produktu.


Ilość wody zarobowej nie może przekraczać podanych w Karcie Informacyjnej wartości minimalnych i maksymalnych.

Przy określaniu proporcji wody zarobowej należy uwzględnić takie czynniki jak siła wiatru, wilgotność powietrza, temperatura podłoża i otoczenia.


## 8.1 PRODUKTY JEDNOSKŁADNIKOWE

	Produkt	Procedura mieszania
	<b>Sika MonoTop®</b> <b>Sika® Repair</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wlać do pojemnika najmniejszą zalecaną ilość wody</li> <li>■ Stopniowo wsypywać suchą zaprawę przez cały czas mieszając wolnoobrotowym mieszadłem elektrycznym (maksimum 500 obrotów/minutę)</li> <li>■ Jeżeli to konieczne dodać więcej wody, aż do uzyskania pożądanej konsystencji i rozlewności, lecz nie przekraczać maksymalnej ilości wody. Następnie mieszać przez co najmniej 3 minuty aż do uzyskania jednorodnej mieszanki</li> </ul>

## 8.1 PRODUKTY DWUSKŁADNIKOWE

	Produkt	Procedura mieszania
	<b>SikaTop®</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dokładnie wstrząsnąć składnik A</li> <li>■ Wlać składnik A do pojemnika i stopniowo dodawać składnik B przez cały czas mieszając mechanicznie wolnoobrotowym mieszadłem elektrycznym (maksimum 500 obrotów/minutę). Mieszać przez co najmniej 3 minuty aż do uzyskania jednorodnej mieszanki</li> <li>■ Nie dodawać wody!</li> </ul>

## 8.2 PRODUKTY TRÓJSKŁADNIKOWE

	Produkt	Procedura mieszania
	<b>Sika® EpoCem®</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dokładnie wstrząsnąć składniki A i B oddzielnie</li> <li>■ Wlać składnik A do składnika B i dobrze wymieszać</li> <li>■ Wlać wymieszane składniki A i B do pojemnika i stopniowo dodawać składnik C przez cały czas mieszając mechanicznie wolnoobrotowym mieszadłem elektrycznym (maksimum 500 obrotów/minutę). Mieszać przez co najmniej 3 minuty aż do uzyskania jednorodnej mieszanki</li> <li>■ Nie dodawać wody!</li> <li>■ Nie dzielić poszczególnych składników na części</li> </ul>

## 9 APLIKACJA

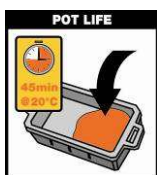
Rodzaj produktu i system należy dobrać w zależności od rodzaju podłoża, konstrukcji i spodziewanych warunków eksploatacji.

### 9.1 PRZED APLIKACJĄ



Miejsce prac powinno być czyste, uporządkowane i łatwo dostępne.

Należy zanotować pomierzone wartości temperatur podłoża i otoczenia a także wilgotności względnej powietrza. Należy sprawdzić czas przydatności do użycia świeżego materiału podany na opakowaniu lub w Karcie informacyjnej stosowanych produktów i dostosować go do warunków zewnętrznych (np. wysoka/niska temperatura, wilgotność).



Aplikacje na zewnątrz mogą wymagać specjalnej ochrony. Nie stosować zapraw naprawczych w czasie bezpośredniego narażenia na promieniowanie słoneczne, silny wiatr, deszcz lub jeżeli istnieje ryzyko wystąpienia mrozu w miejscach niechronionych przed upływem 24 godzin od wykonania naprawy.

Obliczyć wymaganą objętość potrzebnych materiałów korzystając ze wzorów podanych w rozdziale 11 niniejszych zaleceń oraz obliczyć zużycie materiałów. Upewnić się, że ich zapas na placu budowy jest wystarczający do wykonania planowanych prac.

### 9.2 ZABEZPIECZENIE ZBROJENIA PRZED KOROZJĄ



Jeżeli wymagane jest zastosowanie ochrony zbrojenia przed korozją, należy nałożyć materiał w dwóch warstwach, na całej długości i obwodzie odsoniętych prętów zbrojeniowych. Przed nałożeniem drugiej warstwy należy odczekać na wyschnięcie pierwszej. Stosować lusterko do sprawdzania pokrycia niewidocznej części prętów.

Zwrócić uwagę, aby nakładany materiał nie ściekał na beton poniżej prętów.



Przy niewielkich powierzchniach do nakładania używać dwóch pędzli jednocześnie. Do dużych powierzchni stosować ręczny pistolet natryskowy i nakładać materiał z dwóch kierunków aby zapewnić odpowiednie pokrycie prętów od tyłu.

Zaprawa naprawcza może być nakładana dopiero po stwardnieniu powłoki antykorozyjnej zbrojenia. Należy zapoznać się z Kartami Informacyjnymi stosowanych produktów.

### 9.3 WARSTWA SZCZEPNA



Jeżeli wymagane jest stosowanie warstwy szczepnej, należy zapoznać się z Kartami Informacyjnymi przewidzianych do stosowania zapraw. Przed ułożeniem warstwy szczepnej podłoże należy nawilżyć zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w punkcie 7.3.

Warstwa szczepna powinna być dokładnie wcierana w podłoże za pomocą pędzla lub w przypadku dużych powierzchni nanoszona ręcznym pistoletem natryskowym.



Zaprawa naprawcza powinna być nakładana na świeżo nałożoną, mokrą warstwę szczepną. Należy upewnić się, że cała powierzchnia jest dokładnie pokryta warstwą szczepną, w tym również podłoże za prętami zbrojeniowymi. W przypadku dużych powierzchni jako warstwę szczepną należy stosować tylko materiały o długim czasie otwartym, np. SikaTop® Armatec-110 EpoCem®. Należy zapoznać się z Kartą Informacyjną produktu.

## 9.4 ZAPRAWY NAPRAWCZE NAKŁADANIE METODĄ RĘCZNĄ



Na prawidłowo przygotowane podłoże nałożyć zaprawę i mocno ją docisnąć. Upewnić się, że wszystkie pory i zagłębienia podłoża są dokładnie wypełnione.

Sprawdzić czas przydatności zaprawy do użycia po wymieszaniu. Jeżeli to konieczne dostosować proporcje mieszania w zależności od temperatury i innych warunków aplikacji.



Kiedy głębokość naprawianego miejsca przekracza maksymalną, dopuszczalną grubość warstwy zaprawy, należy zaprawę układać w kilku warstwach. Pierwsza warstwa musi stwardnieć a egzotermiczna reakcja musi być zakończona. Pierwsza warstwa musi osiągnąć temperaturę otoczenia przed przystąpieniem do nakładania drugiej warstwy.



Nie wygładzać powierzchni pierwszej warstwy naprawy przed nałożeniem kolejnej warstwy. Pierwsza warstwa musi mieć wystarczającą szorstkość dla zapewnienia mechanicznego połączenia z kolejną warstwą.

Należy upewnić się, że warstwy zaprawy dokładnie otaczają pręty zbrojeniowe na całym obwodzie i długości. Sprawdzić, czy nie zostały pustki za prętami.



Wykończyć powierzchnię przez zatarcie pacą drewnianą lub z tworzywa. Nie zcierać powierzchni zbyt długo, gdyż może to spowodować powstanie warstwy mleczka cementowego, co z kolei może prowadzić do powstania nieregularnych rys na powierzchni naprawy.

## 9.5 ZAPRAWY NAPRAWCZE NAKŁADANE METODĄ NATRYSKU

Zaprawy naprawcze mogą być natryskiwane metodą mokrą lub suchą. Prosimy o zapoznanie się z Kartami Informacyjnymi odpowiednich produktów w celu uzyskania bliższych danych dotyczących natryskiwania. Przed rozpoczęciem prac zawsze należy zapoznać się z informacjami producenta sprzętu.



Zaprawy natryskowe są nakładane zwykle przez dyszę (średnica dyszy zależna jest od maksymalnego uziarnienia stosowanej zaprawy. Parametry należy sprawdzić w instrukcji obsługi sprzętu), ustawioną pod kątem 90° w stosunku do podłoża (o ile jest to możliwe). Odległość od wylotu dyszy do podłoża wynosi zwykle 200 – 500 mm dla metody mokrej i 600 – 1000 mm dla metody suchej.

Przy wykonywaniu natrysku należy zapewnić pokrycie zaprawą całego obwodu prętów zbrojeniowych, bez pustek za prętami.

Nie przekraczać podanej, maksymalnej grubości warstwy zaprawy. Jeżeli konieczne, przeprowadzić próby przed przystąpieniem do prac zasadniczych.

W przypadku natrysku metodą mokrą należy dobrać ilość wody do suchej zaprawy z uwzględnieniem temperatury i warunków prowadzenia prac.

Kiedy głębokość naprawianego miejsca przekracza maksymalną, dopuszczalną grubość warstwy zaprawy, należy zaprawę natryskiwać w kilku warstwach. Warstwa pierwsza musi stwardnieć a reakcja egzotermiczna musi być zakończona. Pierwsza warstwa musi osiągnąć temperaturę otoczenia przed przystąpieniem do nakładania drugiej warstwy. Nie wygładzać pierwszej warstwy przed nałożeniem drugiej. Przed wykonaniem kolejnej warstwy, poprzednia warstwa musi być oczyszczona przy użyciu wody pod niskim ciśnieniem lub sprężonym powietrzem.

Wykończyć powierzchnię przez zatarcie pacą drewnianą lub z tworzywa. Nie zcierać powierzchni zbyt długo, gdyż może to spowodować powstanie warstwy mleczka cementowego, co z kolei może prowadzić do powstania nieregularnych rys na powierzchni naprawy.

## 9.6 ZAPRAWA WYRÓWNAWCZA



Zaprawy wyrównawcze można nanosić ręcznie, ręcznym pistoletem natryskowym lub metodą natrysku przy dużych powierzchniach. Szczegółowe informacje zawarte są w Kartach Informacyjnych produktów.

Warstwa wyrównawcza powinna być nakładana na całą powierzchnię betonu (zarówno na obszary naprawiane jak i nienaprawiane). Przed rozpoczęciem nakładania należy usunąć warstwę stwardniałego mleczka cementowego (rozdział 7.1.) a podłoże nawilżyć (rozdział 7.3).



Zaprawę wyrównawczą nakładać na stwardniałą zaprawę naprawczą.

Do ręcznego nakładania zaprawy wyrównawczej używać packi zębatej, prowadząc ją w kierunku pionowym. Pacę trzymać pod odpowiednim kątem w stosunku do podłoża. Stosowanie pacy o zębach różnej wielkości umożliwia regulację grubości nakładanej warstwy zaprawy.

Wielkość zębów pacy	Średnia grubość warstwy zaprawy	
	30°	45°
10 mm	~ 5,0 mm	~ 7,0 mm
5 mm	~ 2,5 mm	~ 3,5 mm
2 mm	~ 1,0 mm	~ 1,5 mm



**Tablica 1** Średnia grubość warstwy zaprawy



Przed rozpoczęciem układania drugiej warstwy zaprawy pierwsza warstwa musi stwardnieć. Stopień utwardzenia warstwy zaprawy można łatwo określić przez opór stawiany przy wciskaniu paznokcia w zaprawę. Drugą warstwę zaprawy można nakładać pomiędzy pionowymi liniami utwardzonej pierwszej warstwy zaprawy.

Wykończyć powierzchnię mokrą gąbką, pacą drewnianą lub z tworzywa. Nie nawilżać dodatkowo powierzchni zaprawy, gdyż może to spowodować zmianę koloru i powstawanie rys.

## 9.7 PIELĘGNACJA



Stosować odpowiednią metodę pielęgnacji przez trzy dni od wykonania prac lub nałożyć odpowiedni preparat do pielęgnacji (po odparowaniu wody powierzchniowej). Metody pielęgnacji: tkanina jutowa nasyczona wodą, folia z tworzywa lub inna szczelna membrana.

Miejsca wykonanych napraw należy chronić przed wiatrem, deszczem, mrozem i bezpośrednim nasłonecznieniem. Okres pielęgnacji zależy od warunków zewnętrznych. Przy wysokich temperaturach i niskiej wilgotności wykonane naprawy należy chronić przed przedwczesnym wysychaniem.

## 9.8 UWAGI DO STOSOWANIA

- Unikać aplikacji przy bezpośrednim nasłonecznieniu i/lub silnym wietrze.
- Nie stosować większej ilości wody zarobowej niż maksymalna podana w Karcie Informacyjnej produktów.
- Zawsze sprawdzać czas przydatności do użycia i uwzględniać panujące warunki otoczenia.
- Temperatura zaprawy naprawczej i temperatura podłoża nie powinny różnić się znacząco.
- W przypadku gdy konstrukcja poddana jest obciążeniom dynamicznym, do napraw sufitowych zalecane jest stosowanie systemów specjalnie do tego przeznaczonych i sprawdzonych.

## 10 NADZÓR, POBIERANIE PRÓBEK, KONTROLA JAKOŚCI

Jako część „dobrej praktyki” wykonawca prac powinien przedstawić opracowanie dotyczące kontroli jakości zawierające dane opisane w kolejnych punktach. Szczegóły dotyczące kontroli jakości prac podane są w załączniku A do normy PN-EN 1504-10 oraz normach i przepisach związanych, należy także uwzględnić zapisy zawarte w specyfikacji technicznej projektu.

### 10.1 KONTROLA JAKOŚCI PODŁOŻA – PRZED I PO PRZYGOTOWANIU

Następujące właściwości powinny być sprawdzane przed i po przygotowaniu podłoża.

Właściwość	Metoda	Częstotliwość	Wymagania
Czystość podłoża betonowego	Wizualnie	Po przygotowaniu i bezpośrednio przed zastosowaniem materiałów	Bez zanieczyszczeń, luźnych cząstek, wad powierzchni
Czystość prętów zbrojeniowych	PN-EN ISO 8501-1	Po przygotowaniu i bezpośrednio przed zastosowaniem materiałów	Bez rdzy, zgorzeliny i zanieczyszczeń. [Stopień Sa 2 (metoda 11.1) lub stopień Sa 2 ½ (metoda 11.2)]
Rozwarstwienia, odspojenia betonu	Ostukiwanie młotkiem	Po przygotowaniu	Bez rozwarstwień i odspojień
Szorstkość podłoża	Wizualnie lub wg PN-EN 1766 na powierzchniach poziomych	Po przygotowaniu	Minimalna szorstkość 2 mm (powierzchnia naprawiana) Bez mleczka cementowego
Wytrzymałość podłoża na odrywanie	PN-EN 1542	Po przygotowaniu	> 1,5 MPa dla napraw konstrukcyjnych

**Tablica 2** Kontrola jakości podłoża przed i po przygotowaniu

## 10.2 KONTROLA JAKOŚCI PRZED, PODCZAS I PO ZAKOŃCZENIU APLIKACJI

Przed, podczas i po zakończeniu aplikacji materiałów powinny być sprawdzone następujące parametry.

Parametry	Metoda	Częstotliwość	Wymagania
Numer partii produkcyjnej	Wizualnie	Wszystkie opakowania	Prowadzić rejestr
Stan opakowań	Wizualnie	Wszystkie opakowania	Bez uszkodzeń
Suchość produktu	Wizualnie	2 opakowania na 10	Materiał sypki, bez grudek i związanych fragmentów
Wymieszany materiał	Wizualnie	Każdy zarób	Mieszanka homogeniczna, bez grudek, bez resztek suchego, niewymieszanego materiału
Temperatura otoczenia i podłoża	Pomiar	Podczas aplikacji	W granicach podanych w Kartach Informacyjnych produktów
Wilgotność względna powietrza	Pomiar	Podczas aplikacji	W granicach podanych w Kartach Informacyjnych produktów
Opady atmosferyczne	Wizualnie	Podczas aplikacji	Prowadzić rejestr i zapewnić ochronę
Siła wiatru	Pomiar	Codziennie	Poniżej 8 m/s lub zapewnić ochronę

**Tablica 3** Kontrola jakości przed, podczas i po zakończeniu aplikacji

## 10.3 BADANIA ODBIORCZE

Aby sprawdzić jakość wykonanych prac powinny być sprawdzone poniższe właściwości.

Właściwość	Metoda	Częstotliwość	Wymagania
Wytrzymałość na ściskanie beleczki 4 x 4 x 16 cm	PN-EN 12190	3 beleczki na partię	Zgodnie z wymaganiami podanymi w Kartach Informacyjnych produktów
Rysy	Wizualnie	28 dni po aplikacji	Bez rys na naprawianej powierzchni
Pustki/Rozwarstwienia/Odspojenia	PN-EN 12504-1 Ostukiwanie młotkiem lub metoda ultradźwiękowa*	Po aplikacji	Bez rozwarstwień/odspojień
Przyczepność (pull off*)	PN-EN 1542 (wg PN-EN 1504-10 Tablica A.2)	Minimum 3 pomiary na badanej powierzchni	1,2 – 1,5 MPa (naprawy konstrukcyjne) 0,7 MPa (naprawy niekonstrukcyjne)

\* Opcjonalnie, nieobowiązujące

**Tablica 4** Kontrola jakości po zakończeniu prac

## 11 WYDAJNOŚĆ I ZUŻYCIE

Wydajność produktu może być obliczona z poniższego równania (bez uwzględniania strat).

$$\text{Równanie:} \quad \text{objętość (dm}^3\text{)} = \frac{\text{ciężar suchej zaprawy (kg)} + \text{ciężar wody (kg)}}{\text{gęstość mieszanki (kg/dm}^3\text{)}}$$

Dane: ciężar wody 1 dm<sup>3</sup> (litr) = ~1 kg

### Przykład:

Obliczyć potrzebną ilość worków (25 kg każdy) suchej zaprawy, mieszanych z 3,6 litra wody, gęstość świeżej mieszanki 2,1 kg/dm<sup>3</sup> (kg/l).

$$\text{Wydajność z jednego worka 25 kg:} \quad \frac{(25 + 3,6)}{2,1} = \sim 13,6 \text{ dm}^3 \text{ (litrów) zaprawy}$$

Ilość worków potrzebnych do uzyskania 1 m<sup>3</sup> zaprawy:

$$\begin{aligned} \text{Ilość worków na 1m}^3 \text{ zaprawy} &= (1/\text{wydajność}) \times 1000 \\ &= (1/13,6) \times 1000 = \sim 74 \text{ worki} \end{aligned}$$

Zużycie materiału można obliczyć w następujący sposób:

Obliczyć ile kg suchej zaprawy jest potrzebne aby ułożyć zaprawę o grubości warstwy 10 mm na powierzchni 1 m<sup>2</sup> (bez uwzględniania strat)

$$\begin{aligned} \text{Ciężar wymieszanej świeżej zaprawy (kg)} &= \text{objętość (m}^3\text{)} \times \text{gęstość (kg/m}^3\text{)} \\ &= (1 \times 0,01) \times 2100 \\ &= 21 \text{ kg (całkowity)} \end{aligned}$$

Odjąć ciężar wody;

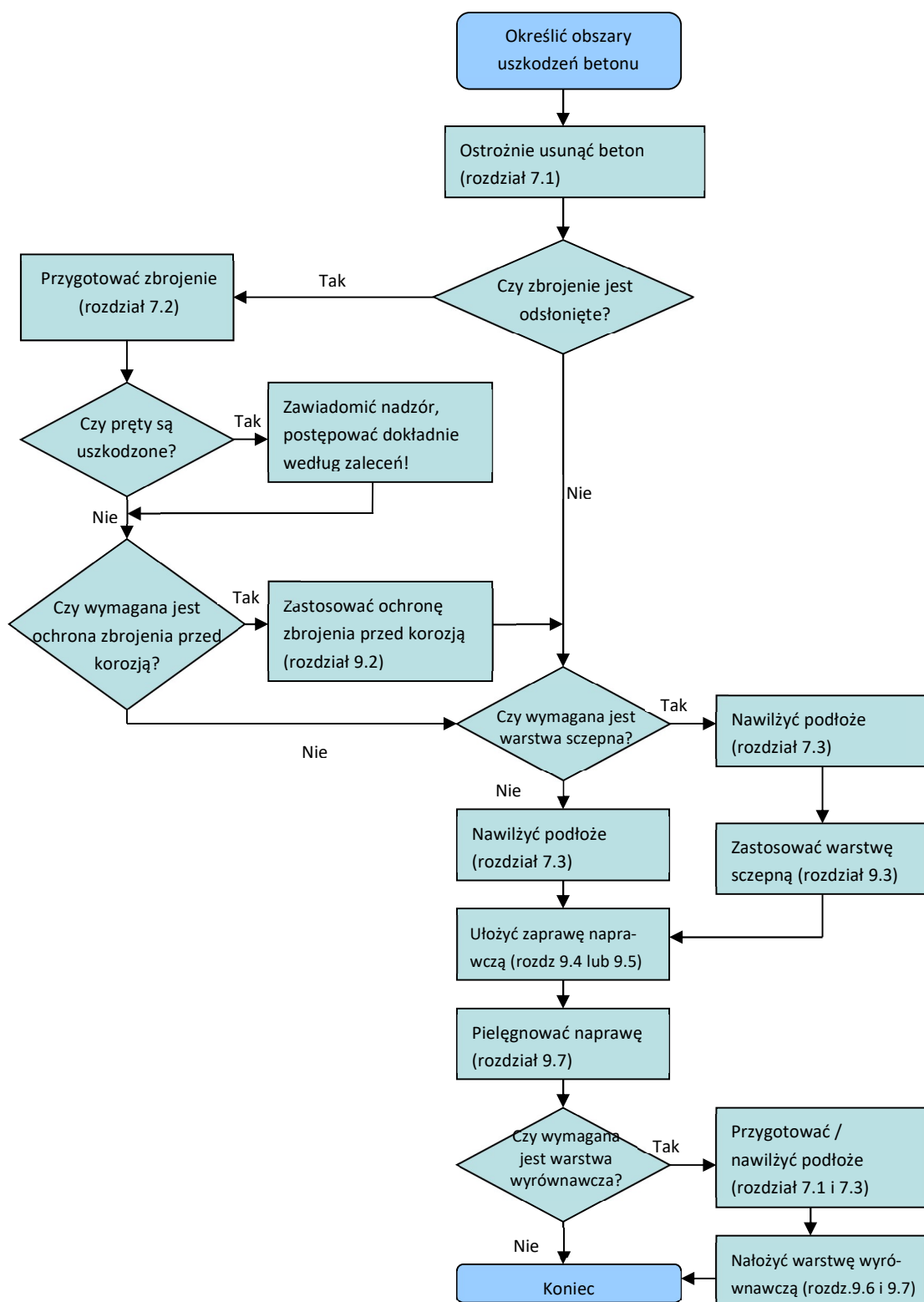
$$\begin{aligned} \text{Jeżeli proporcja wody do proszku} &= *14,5\% \text{ wtedy;} \\ \text{wymagany ciężar suchej zaprawy wynosi} &= 21 / ((100+14,5)/100) \\ &= \sim 18,3 \text{ kg suchej zaprawy} \end{aligned}$$

\* dane dostępne w Karcie Informacyjnej danego produktu



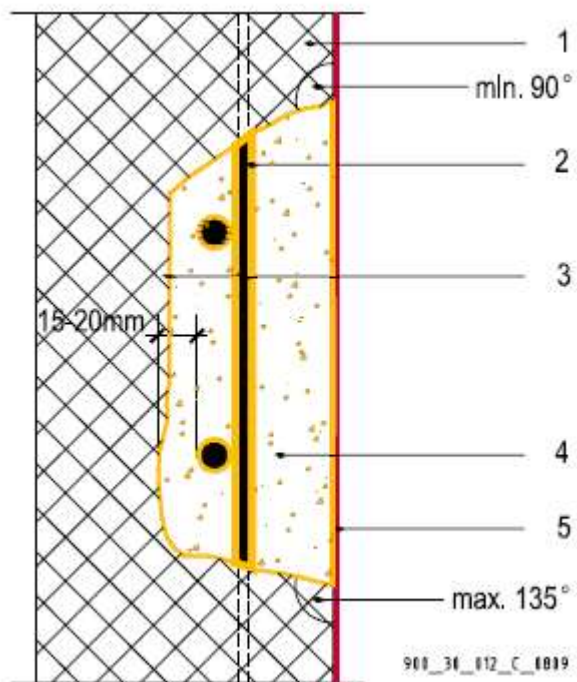
## 12 SCHEMAT POSTĘPOWANIA PRZY NAPRAWIE BETONU

Poniżej podano wskazówki dotyczące etapów prac podczas wykonywania napraw konstrukcji żelbetowych. Schemat ma charakter ogólny i w każdym przypadku wymaga uzgodnienia z projektantem, nadzorem a także odniesienia do normy PN-EN 1504-10, norm związanych i Kart Informacyjnych produktów przewidzianych do stosowania.



### 13 PRZYKŁAD TYPOWEGO ROZWIĄZANIA

Poniższy rysunek jest schematem poglądowym i nie może być wykorzystywany jako rysunek techniczny w dokumentacji projektowej.



1. Istniejący element żelbetowy
2. Zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia
3. Warstwa szepna
4. Zaprawa naprawcza
5. Zaprawa wyrównawcza

## 14 UWAGI PRAWNE

Informacje, a w szczególności zalecenia dotyczące działania i końcowego zastosowania produktów Sika są podane w dobrej wierze, przy uwzględnieniu aktualnego stanu wiedzy i doświadczenia Sika, i odnoszą się do produktów skladowanych, przechowywanych i używanych zgodnie z zaleceniami podanymi przez Sika. Z uwagi na występujące w praktyce różnicowanie materiałów, substancji, warunków i sposobu ich używania i umiejscowienia, pozostające całkowicie poza zakresem wpływu Sika, właściwości produktów podane w informacjach, pisemnych zaleceniach i innych wskazówkach udzielonych przez Sika nie mogą być podstawą do przyjęcia odpowiedzialności Sika w przypadku używania produktów niezgodnie z zaleceniami podanymi przez Sika. Niniejsze zalecenia stosowania odnoszą się wyłącznie do konkretnego produktu lub produktów i ich konkretnego zastosowania, i oparte są na badaniach laboratoryjnych, które nie zastąpią prób praktycznych. W przypadku zmiany warunków zastosowania, takich jak rodzaj podłoża lub innych, zawsze należy zasięgnąć porady przedstawiciela Sika jeszcze przed rozpoczęciem stosowania produktów Sika. Informacje i porady udzielone przez Sika nie zwalniają użytkownika produktu od obowiązku wykonania prób w zamierzonym zastosowaniu i celu. Użytkownik produktu jest obowiązany do używania produktu zgodnie z jego przeznaczeniem i zaleceniami podanymi przez firmę Sika. Sika zastrzega sobie prawo do zmiany właściwości swoich produktów. Prawa własności osób trzecich muszą być przestrzegane. Sprzedaż, w której stroną sprzedającą jest Sika Poland Sp. z o.o., jest realizowana zgodnie z aktualnie obowiązującymi Ogólnymi Warunkami Sprzedaży Sika (w skrócie OWS), określającymi prawa i obowiązki stron umów sprzedaży towarów Sika. OWS stanowią integralną część wszystkich umów sprzedaży zawieranych z firmą Sika. Kupujący jest zobowiązany zapoznać się z postanowieniami aktualnie obowiązujących Ogólnych Warunków Sprzedaży Sika jeszcze przed ostatecznym uzgodnieniem wszystkich istotnych elementów umowy, w momencie podpisania umowy lub złożenia zamówienia, a najpóźniej w momencie odbioru towaru, kupujący jest także zobowiązany do zapoznania się z informacjami zawartymi w aktualnej Karcie Informacyjnej użytkowanego produktu oraz do przestrzegania postanowień lub wymagań zawartych w tych dokumentach. OWS są ogólnie dostępne na stronie internetowej [www.sika.pl](http://www.sika.pl) oraz we wszystkich oddziałach Sika na terenie kraju. Kopię aktualnej Karty Informacyjnej Produktu Sika dostarcza Użytkownikowi na jego żądanie. Deklaracje Właściwości Użytkowych dostępne na stronie [www.sika.pl](http://www.sika.pl) w zakładce Dokumentacja Techniczna.

### SIKA SERVICES AG

Target Market  
REFURBISHMENT  
Tueffenwies 16  
8048 Zürich  
Switzerland  
[www.sika.com](http://www.sika.com)

### Autor:

D Taylor  
tel.: +41 58 436 2365  
fax: +41 58 436 2377  
mail: [taylor.david@ch.sika.com](mailto:taylor.david@ch.sika.com)

### ZALECENIA DO STOSOWANIA

gotowych do użycia zapraw Sika do napraw betonu  
metodą ręczną  
Lipiec 2014, W2  
Nr 850 3201

Polski