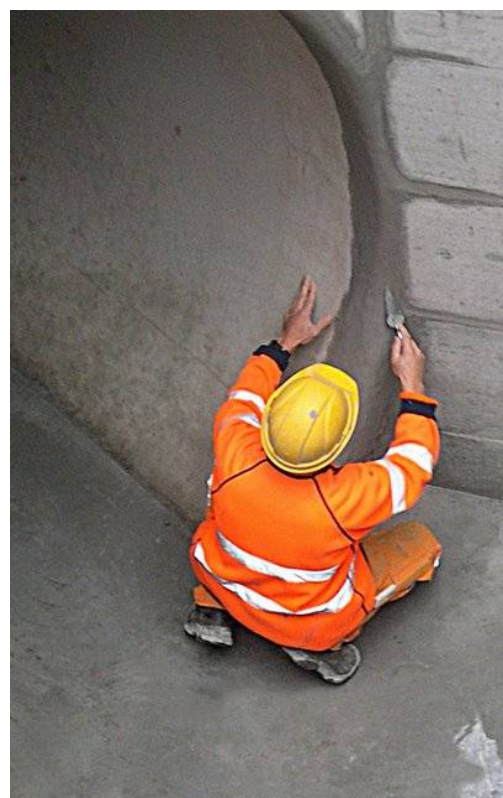


# Zalecenia stosowania systemów naprawy betonu przy użyciu gotowych zapraw Sika® “Sika Services AG”

**Lokalizacja:** Corporate Intranet

**Słowa kluczowe:** Sika® MonoTop®, SikaTop®, EpoCem®, naprawa betonu, gotowe do użycia, konstrukcyjne, niekonstrukcyjne, naprawa, aplikacja ręczna, aplikacja natryskiem

**Przedmiot:** Niniejsze zasady postępowania opisują krok po kroku procedurę naprawy konstrukcji betonowych przy użyciu gotowych do stosowania zapraw z grup Sika® MonoTop®, SikaTop® i Sika® EpoCem®.



**Sika Poland Sp. z o.o.** / ul. Karczkowska 89 / 02-871 Warszawa  
Tel.: +48 22 31 00 700 / Fax: +48 22 31 00 800  
E-Mail: sika.poland@pl.sika.com

## Spis treści

<b>1.</b>	<b>Opis systemów .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Referencje .....	3
1.2.	Ograniczenia .....	3
<b>2.</b>	<b>Wyroby .....</b>	<b>4</b>
2.1.	Składowanie .....	4
<b>3.</b>	<b>Wyposażenie .....</b>	<b>4</b>
3.1.	Narzędzia ręczne .....	4
3.2.	Sprzęt .....	4
3.3.	Sprzęt pomocniczy .....	4
<b>4.</b>	<b>Bezpieczeństwo i higiena .....</b>	<b>5</b>
4.1.	Ocena ryzyka .....	5
4.2.	Ochrona osobista .....	5
4.3.	Pierwsza pomoc .....	5
5.1.	Czyszczenie narzędzi i sprzętu .....	6
5.2.	Postępowanie z resztkami .....	6
6.2.	Zbrojenie stalowe .....	8
6.3.	. Nawilżanie podłoża .....	8
<b>7.</b>	<b>Mieszanie .....</b>	<b>9</b>
7.1.	Wyroby jednoskładnikowe .....	9
7.2.	Wyroby dwuskładnikowe .....	9
7.3.	Wyroby trójskładnikowe .....	9
<b>8.</b>	<b>Aplikacja .....</b>	<b>10</b>
8.1.	Przed aplikacją .....	10
8.2.	Ochrona zbrojenia przed korozją .....	10
8.3.	Preparat gruntujący, zwiększający przyczepność .....	10
8.4.	Zaprawy naprawcze nakładane ręcznie .....	11
8.5.	Zaprawy naprawcze nakładane natryskiem .....	11
8.6.	Zaprawy wyrównujące .....	12
8.7.	Pielęgnacja .....	13
8.8.	Ograniczenia przy aplikacji .....	13
<b>9.</b>	<b>Nadzór, pobieranie próbek, kontrola jakości .....</b>	<b>13</b>
9.2.	Przed, w czasie i po aplikacji .....	14
9.3.	Badania powykonawcze .....	15
10.1.	Wydajność .....	15
10.2.	Zużycie .....	16
<b>12.</b>	<b>Przykład typowego rozwiązania .....</b>	<b>18</b>

## 1. Opis systemów

Niniejsza instrukcja dotyczy systemów naprawy konstrukcji betonowych, praktycznie żelbetowych, przy użyciu gotowych zapraw z grup Sika® MonoTop®, SikaTop® i Sika® EpoCem® (metody 3.1, 3.3, 4.4, 7.1, 7.2 i 11.1 wg normy PN-EN 1504-9). System układany na betonie może składać się materiału gruntującego poprawiającego przyczepność, preparatów ochrony zbrojenia przed korozją, zaprawy naprawczej, zaprawy wyrównującej lub wygładzającej. Prosimy również o zapoznanie się z rozdziałem 12, w którym podane są dalsze szczegóły.

### 1.1. Referencje

Niniejsze zasady stosowania napisane zostały w zgodności z zaleceniami podanymi w normie PN-EN 1504: „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych” w szczególności z następującymi częściami związanymi z przedmiotem:

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

### 1.2. Ograniczenia

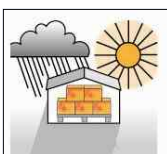
- Wyroby powinny być zawsze stosowane zgodnie z ich przewidzianym przeznaczeniem.
- Lokalne różnice (różni producenci) między wyrobami mogą powodować niewielkie różnice w ich właściwościach. Należy zapoznać się z aktualną, lokalną Kartą Informacyjną Wyrobu oraz Kartą Charakterystyki Preparatu Niebezpiecznego.
- 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 będą wykonywane zgodnie ze wskazówkami inspektora nadzoru lub upoważnionego inżyniera.
- Niniejsza instrukcja jest tylko ogólną wskazówką i powinna w każdym przypadku być dostosowana do lokalnie stosowanych wyrobów, norm, przepisów prawa i innych miejscowych wymagań.



## 2. Wyroby

Grupa wyrobów Sika	Opis
Sika® MonoTop®	Jednoskładnikowa, gotowa do użycia zaprawa naprawcza, preparat gruntujący poprawiający przyczepność i preparat chroniący zbrojenie przed korozją
SikaTop®	Dwuskładnikowa, gotowa do użycia zaprawa do napraw i wyrównywania podłoża
Sika® EpoCem®	Trójskładnikowe wyroby do stosowania jako grunt, ochrona zbrojenia przed korozją lub jako zaprawa wyrównująca

### 2.1. Składowanie



Wyroby powinny być składowane w oryginalnych, nie uszkodzonych opakowaniach, w suchych i chłodnych warunkach. Szczegóły dotyczące temperatury i okresu składowania podane są w Kartach Informacyjnych poszczególnych wyrobów.

## 3. Wyposażenie

### 3.1. Narzędzia ręczne



Szczotka druciana



Młotek,  
przecinak



Kielnia



Packa



Pojemnik  
do mieszania

### 3.2. Sprzęt



Mieszadło pojedyncze  
Małe ilości



Mieszadło podwójne  
Średnie ilości



Mieszadło przewoźne  
Duże ilości

### 3.3. Sprzęt pomocniczy



Pistolet  
wodny



Narzędzia do  
usuwania i  
czyszczenia  
betonu  
(rozdział 6.1)



Sprzęt do  
natryskiwania



## 4. Bezpieczeństwo i higiena

### 4.1. Ocena ryzyka



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

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

### 4.2. 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 nosić założoną 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.

SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE PODANE SĄ W KARTACH CHARAKTERYSTYKI PREPARATU NIEBEZPIECZNEGO

### 4.3. Pierwsza pomoc



W przypadku kłopotów z oddychaniem, zatrucia lub zanieczyszczenia oka powodującego podrażnienie natychmiast wezwać pomoc medyczną. Nie wywoływać wymiotów bez polecenia personelu medycznego. Przeemyć oczy dużą ilością czystej wody podnosząc od czasu do czasu powiekę. Szkła kontaktowe usunąć natychmiast. Płukać oczy przez 10 minut i zwrócić się o pomoc medyczną. Zanieczyszczoną skórę umyć dużą ilością wody. Zdjąć zanieczyszczone ubranie i myć skórę przez 10 minut i szukać porady medycznej.



SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE PODANE SĄ W KARTACH CHARAKTERYSTYKI PREPARATU NIEBEZPIECZNEGO.



## 5. Środowisko

### 5.1. Czyszczenie narzędzi i sprzętu

Wszystkie narzędzia i sprzęt myć wodą natychmiast po użyciu. Materiał stwardniały może być usunięty tylko mechanicznie.

### 5.2. Postępowanie z resztkami



Nie wprowadzać resztek materiałów do ścieków. Zgłosić do utylizacji lokalnemu, uprawnionemu przedsiębiorstwu oczyszczania. Wszystkie stosowane wyroby nie mogą dostać się do kanalizacji, gruntu, wód powierzchniowych.

SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE PODANE SĄ W KARTACH CHARAKTERYSTYKI PREPARATU NIEBEZPIECZNEGO.

## 6. Przygotowanie podłoża

### 6.1. Beton

Podłoże betonowe musi być mocne, czyste, wolne od pyłu, cząstek niezwiązanych, zanieczyszczeń i powłok zmniejszających przyczepność. Beton złuszczały się, „głuchy”, słaby, mechanicznie uszkodzony lub skorodowany musi być usunięty odpowiednimi sposobami. Jeżeli to konieczne, dobry beton również powinien być usunięty, ale na polecenie nadzoru lub upoważnionego inżyniera.

Sposoby czyszczenia, uszorstnienia i usuwania betonu podano poniżej:



- Zamierzone zastosowanie  
 □ Do niektórych przypadków zastosowań

	Czyszczenie	Uszorstnienie	usunięcie
■ Młotek i przecinak			■
■ Młotek udarowy		■	■
■ Szlifowanie i piaskowanie	■	■	
■ Woda o małym ciśnieniu (max. 180 barów)	■		
■ Woda o dużym ciśnieniu (min. 600 barów)		■	□
■ Woda o bardzo dużym ciśnieniu (minimum 1100 barów)			■

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

Wskazówka: Stosowanie wody jest zalecane jako szybki i skuteczny sposób usuwania starego betonu bez powstawania mikropęknięć w betonie.

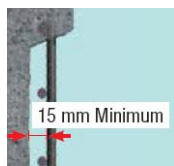
Zgownie z normą PN-EN 1504-10, strumieniowe przygotowanie podłoża przy pomocy wody pod ciśnieniem można podzielić na:

- Niskie ciśnienie – do 18 MPa / 180 barów / ~2600 psi
  - ▶ Stosowane do mycia powierzchni betonu i stali
- Wysokie ciśnienie – od 18 do 60 MPa / 600 barów / ~8700 psi
  - ▶ Stosowane do mycia powierzchni stalowych i do usuwania betonu
- Bardzo wysokie ciśnienie – od 60 do 110 MPa / 1100 barów / ~16000 psi
  - ▶ Stosowane do usuwania betonu kiedy dostępna jest ograniczona ilość wody

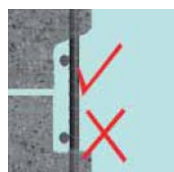
Gdzie: 1 MPa = 10 barów = 145 psi (lbf/in<sup>2</sup>)

Należy ograniczać do niezbędnego minimum usuwanie betonu, aby nie zmieniać wytrzymałościowych właściwości konstrukcji. Sprzęt lub narzędzia pneumatyczne, które mogą, na skutek intensywnej wibracji uszkodzić beton, nie powinny być używane.

Zasięg usunięcia betonu powinien być zgodny z wybraną zasadą oraz metodą podaną w PN-EN 1504-9. W przypadkach naprawy i odtworzenia konstrukcji należy określić głębokość zanieczyszczenia betonu i wartość ta powinna być uwzględniona przy wyborze grubości warstwy betonu do usunięcia.



Usuwanie betonu należy prowadzić do całkowitego odsłonięcia prętów zbrojeniowych, przy czym szerokość szczeliny za prętami powinna wynosić co najmniej 15 mm.



Usuwanie betonu należy kontynuować wzdłuż zbrojenia aż do osiągnięcia stali bez korozji, według opinii inżyniera nadzoru lub inżyniera upoważnionego.

Krawędzie wokół usuniętego betonu powinny być pod kątem >90° aby nie doprowadzić do niekorzystnych podcięć oraz pod kątem nie większym niż 135° aby zmniejszyć ryzyko odpadnięcia zaprawy naprawczej.

Powierzchnia podłoża betonowego, dla uzyskania lepszej przyczepności, powinna mieć szorstkość 2 mm, co może być zbadane wg normy PN-EN 1766 dla powierzchni poziomych.

Beton z rysami i „głuchy”, co mogło być również spowodowane czyszczeniem i skuwaniem betonu, należy usunąć lub naprawić, gdyż wady te mogą zmniejszyć przyczepność lub szczelność elementu. Drobne rysy mogą być wykryte przez zwilżenie powierzchni i obserwację jej wysychania. Ciemne linie na powierzchni oznaczają przebieg rys, gdyż utrzymują one dłuższą wodę.

Przygotowana powierzchnia powinna być przed aplikacją sprawdzona wizualnie oraz ostukiwaniem młotkiem, co ma na celu znalezienie odspojonych warstw betonu. Inżynierowie nadzorujący prace powinni natychmiast być zawiadomieni o jakichkolwiek powierzchniach luźnych, spękanych lub uszkodzonych. W takich przypadkach materiały do naprawy nie mogą być użyte bez wcześniejszej, pisemnej zgody nadzoru.



Jeżeli wymagane jest gładkie wykończenie powierzchni, cała powierzchnia podkładu musi być prawidłowo przygotowana. Stosować właściwe techniki czyszczenia takie jak mycie wodą o niskim ciśnieniu, szlifowanie, piaskowanie lub czyszczenie wodą pod dużym ciśnieniem do usunięcia warstwy stwardniałego mleczka cementowego.

## 6.2. Zbrojenie stalowe

Zbrojenie powinno być wolne od rdzy, złuszczeń, zaprawy, betonu, pyłu i innych luźnych lub szkodliwych materiałów, które mogą zmniejszyć przyczepność lub powodować korozję. Należy również usunąć drut wiązałkowy i gwoździe.



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



Pręty odsłonięte, zanieczyszczone 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 stosowana warstwa chroniąca zbrojenie w postaci powłoki aktywnej (metoda 11.1 wg PN-EN 1504-9), stalowe zbrojenie należy oczyścić do stopnia Sa 2 według ISO 8501-1.

Jeżeli na zbrojenie ma być stosowana warstwa chroniąca zbrojenie w postaci powłoki oddzielającej (metoda 11.2 wg PN-EN 1504-9), stalowe zbrojenie należy oczyścić do stopnia Sa 2½ według ISO 8501-1.

Oczyszczone pręty powinny być chronione przed zanieczyszczeniem w okresie przed wykonaniem warstwy zabezpieczającej je przed korozją.

Utrata przekroju stali zbrojeniowej spowodowana korozją lub innymi przyczynami powinna być natychmiast zgłoszona do inżyniera nadzoru lub inżyniera-specjalisty, jeszcze przed przystąpieniem do kolejnych prac. Jakiegokolwiek dalsze prace, takie jak wymiana zbrojenia, mogą być wykonywane wyłącznie zgodnie z bezpośrednimi zaleceniami inspektora nadzoru lub inżyniera-specjalisty. Procedura wymiany prętów zbrojeniowych nie jest ujęta w niniejszym opracowaniu.

## 6.3. Nawilżanie podłoża



Podłoże betonowe powinno być nawilżone czystą wodą o małym ciśnieniu, co najmniej na dwie godziny przed aplikacją w taki sposób aby wszystkie pory i pustki były dobrze nawilżone. Nie można pozwolić na wyschnięcie powierzchni przed aplikacją.

Przed aplikacją usunąć nadmiar wody, np. gąbkami z małych powierzchni lub sprężonym powietrzem z dużych powierzchni. Sprawdzić, czy nie ma na powierzchni wody stojącej. Powierzchnia powinna być ciemno-matowa bez połysku a powierzchniowe pory i zagłębienia nie mogą zawierać wody.

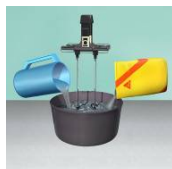


## 7. Mieszanie

Mieszanie powinno być zawsze wykonywane zgodnie z zaleceniami aktualnego wydania Karty Informacyjnej Wyrobu. Ilość wody nie może przekraczać podanych w Karcie dla danego wyrobu wartości minimalnych i maksymalnych.

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

### 7.1. Wyroby jednoskładnikowe



Wyrób	Wykonanie
Sika® MonoTop®	<ul style="list-style-type: none"><li>Wlać do pojemnika najmniejsza zalecaną ilość wody.</li><li>Wsypywać stopniowo proszek przez cały czas mieszając mieszadłem elektrycznym wolnoobrotowym (maksimum 500 obr./min.).</li><li>Jeżeli wymagane, dodać więcej wody, aż do uzyskania pożądanej konsystencji i rozlewności, lecz nie przekraczać maksymalnej ilości wody. Następnie mieszać przez 3 minuty lub aż do uzyskania jednorodnej mieszanki.</li></ul>

### 7.2. Wyroby dwuskładnikowe



Wyrób	Wykonanie
SikaTop®	<ul style="list-style-type: none"><li>Wymieszać dokładnie składnik A</li><li>Wlać składnik A do pojemnika i dodawać stopniowo składnik B przez cały czas mieszając mechanicznie mieszadłem elektrycznym o wolnoobrotowym (maksimum 500 obr./min.). Mieszać przez co najmniej przez 3 minuty lub aż do uzyskania jednorodności mieszanki.</li><li>Nie dodawać wody!</li></ul>

### 7.3. Wyroby trójskładnikowe

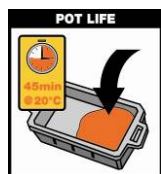


Product	Wykonanie
Sika® EpoCem®	<ul style="list-style-type: none"><li>Wymieszać oddzielnie składniki A i B</li><li>Wlać składnik A do składnika B i dobrze wymieszać</li><li>Wlać wymieszane składniki A i B do pojemnika i dodawać stopniowo składnik C przez cały czas mieszając mechanicznie mieszadłem elektrycznym o wolnoobrotowym (maksimum 500 obr./min.). Mieszać przez co najmniej przez 3 minuty lub aż do uzyskania jednorodności.</li><li>Nie dodawać wody!</li></ul>

## 8. Aplikacja

Rodzaj wyrobu i systemu należy dobrać w zależności od rodzaju podłoża, rodzaju konstrukcji i spodziewanych warunków eksploatacji.

### 8.1. Przed aplikacją



Miejsce prac powinno być czyste, uporządkowane i łatwo dostępne.

Zanotuj temperaturę podłoża, temperaturę otoczenia i wilgotność względną. Sprawdź czas przydatności do użycia podany na opakowaniu lub w Karcie informacyjnej Wyrobu i uwzględnij warunki klimatyczne, np. wysoką/niską temperaturę oraz wilgotność.

Prace na zewnątrz mogą wymagać specjalnej ochrony. Nie stosować zapraw naprawczych bezpośrednio przy świetle słonecznym, w czasie wiatru, deszczu lub jeżeli istnieje ryzyko wystąpienia mrozu w miejscach niechronionych przed upływem 24 godzin od wykonania.

Oblicz objętość potrzebnych materiałów i korzystając z danych w rozdziale 10 instrukcji oraz oblicz zużycie materiałów. Upewnij się, że ich zapas na budowie jest wystarczający do przeprowadzenia prac.

### 8.2. Ochrona zbrojenia przed korozją



Jeżeli wymagana jest ochrona zbrojenia przed korozją, należy nałożyć materiał w dwóch warstwach. na całą długość i obwód odsłoniętych prętów. Przed nałożeniem drugiej warstwy należy odczekać na wyschnięcie pierwszej. Stosować lusterko do sprawdzania niewidocznej części prętów.



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

Do małych powierzchni używać do nakładania dwóch pędzli jednocześnie. Nakładać dwie warstwy. Do dużych powierzchni stosować ręczny pistolet trzymany w różnych kierunkach aby zapewnić pokrycie prętów od tyłu.

Zaprawa naprawcza może być nakładana dopiero po stwardnieniu powłoki antykorozyjnej na zbrojeniu. Należy zapoznać się z Kartami Informacyjnymi stosowanych wyrobów.

### 8.3. Preparat gruntujący, zwiększający przyczepność



Jeżeli wymagany jest grunt zwiększający przyczepność, należy zapoznać się z Kartami Informacyjnymi przewidzianych do stosowania zapraw. Przed stosowaniem preparatu gruntującego zwiększającego przyczepność należy nawilżyć podłoże zgodnie z punktem 6.3..



Materiał gruntujący może być nakładany ręcznie pędzlem z jego wcieraniem w podłoże lub w przypadku dużych powierzchni ręcznym pistoletem.

Zaprawa naprawcza powinna być nakładana na jeszcze mokry grunt. Upewnić się, że powierzchnia podłoża jest całkowicie pokryta

gruntem. W przypadku dużych powierzchni jako materiał gruntujący zwiększający przyczepność należy stosować wyłącznie grunty o długim czasie otwartym, np. SikaTop® Armatec-110 EpoCem®. Należy zapoznać się z Kartą Informacyjną Wyrobu.

#### 8.4. Zaprawy naprawcze nakładane ręcznie



Na dobrze przygotowane podłoże nałożyć zaprawę i mocno ją docisnąć. Wszystkie pory i zagębenia podłoża muszą być całkowicie wypełnione.

Sprawdzić czas przydatności zaprawy do użycia. Jeżeli to konieczne zmienić stosunek proporcje mieszania woda : proszek w zależności od temperatury i innych warunków stosowania.



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



Nie wygładzać powierzchni warstwy pierwszej przed nałożeniem warstwy drugiej. Warstwa pierwsza musi mieć wystarczającą szorstkość dla zapewnienia mechanicznego połączenia z kolejną warstwą.



Warstwy zaprawy muszą otaczać pręty zbrojeniowe na całym obwodzie i długości. Sprawdzać, czy nie zostały pustki za prętami.

Wykończyć powierzchnię przez zatarcie packą drewnianą lub plastikową. Nie zacierać powierzchni nadmiernie długo, gdyż może to spowodować powstanie warstwy mleczka cementowego, co z kolei może prowadzić do powstania nieregularnych rys na powierzchni.

#### 8.5. Zaprawy naprawcze nakładane natryskiem



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

Zaprawy natryskowe na ogół są podawane przez dyszę, której średnica zależna jest od maksymalnego uziarnienia kruszywa. Parametry należy sprawdzić w instrukcji obsługi sprzętu. Kąt nakładania powinien wynosić 90°, 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 otulenie zaprawą całego obwodu prętów zbrojeniowych, bez żadnych pustek za prętami.

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

natrysku metodą moką należy dobrać ilość wody do proszku z uwzględnieniem temperatury i warunków prowadzenia prac.

Kiedy naprawiana głębokość jest większa niż maksymalna, dopuszczalna grubość warstwy nakładanej zaprawy, należy zaprawę nakładać w kilku warstwach. Warstwa pierwsza musi być stwardniała a reakcja egzotermiczna zakończona. Nie wygładzać pierwszej warstwy przed nałożeniem drugiej. Przed wykonaniem warstw następnych warstwa pierwsza musi być oczyszczona przy użyciu wody pod małym ciśnieniem lub sprężonym powietrzem.

Wykończyć powierzchnię przez zatarcie packą drewnianą lub plastikową. Nie zacierać powierzchni nadmiernie długo, gdyż może to spowodować powstanie warstwy mleczka cementowego, co z kolei może prowadzić do powstania nieregularnych rys na powierzchni.

## 8.6. Zaprawy wyrównujące



Zaprawy takie można nanosić ręcznie, ręcznym pistoletem lub natryskiem przy dużych powierzchniach. Prosimy o zapoznanie się z Kartami Informacyjnymi poszczególnych wyrobów.



Warstwa wyrównująca powinna być nakładana na całą powierzchnię betonu – obszary naprawiane i obszary nie naprawiane. Warstwa stwardniałego mleczka cementowego powinna być usunięta (rozdział 6.1.) a podłoże nawilżone w sposób jak podano w rozdziale 6.3.

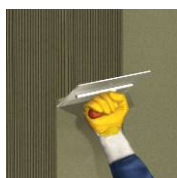
Zaprawa wyrównująca nakładać na dobrze stwardniałą zaprawę naprawczą.

Używać packi zębatej do ręcznego nakładania. Wykonywać ruchy pionowe. Trzymać packę pod odpowiednim kątem. Stosować packi o różnej wielkości zębów, co umożliwia uzyskiwać różne grubości nakładanych warstw.

Wielkość zębów	Średnia grubość	
	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



Tabela 1 Średnie grubości warstw



Kiedy pierwsza warstwa jest stwardniała, nałożyć drugą warstwę pomiędzy pionowymi liniami. Twardość poprzedniej warstwy może być łatwo określona przez opór stawiany przy wciskaniu paznokcia w zaprawę.

Wykończyć powierzchnię tężejącej zaprawy wilgotną gąbką, packą drewnianą lub plastikową. Nie stosować dodatkowego nawilżania powierzchni, gdyż może to spowodować zmianę koloru i spękania.

## 8.7. Pielęgnacja



Stosować odpowiednią metodę pielęgnacji przez trzy dni lub natrysnąć odpowiedni preparat do pielęgnacji po odparowaniu wody powierzchniowej. Metody pielęgnacji to tkanina jutowa nasyczona wodą, folia plastikowa lub inna szczelna membrana.

Wykonane prace naprawcze należy chronić przed wiatrem, deszczem, mrozem i bezpośrednim nasłonecznieniem. Okres pielęgnacji zależy jest warunków klimatycznych. Przy wysokiej temperaturze i małej wilgotności wykonane prace należy chronić przed przedwczesnym wyschnięciem.

## 8.8. Ograniczenia przy aplikacji

- Unikać bezpośredniego nasłonecznienia i/lub silnego wiatru.
- Nie dozować wody ponad podane maksymalne ilości.
- Zawsze sprawdzać czas przydatności do użycia.
- Zawsze należy uwzględnić panujące warunki klimatycznych.
- Temperatura zaprawy naprawczej i temperatura podłoża nie mogą się znacznie różnić.
- W przypadku konstrukcji pod wpływem obciążeń dynamicznych do napraw sufitowych zalecane jest stosowanie systemów napraw specjalnie do tego przeznaczonych i zbadanych pod tym kątem.

## 9. Nadzór, pobieranie próbek, kontrola jakości

Jako część „dobrej praktyki” wykonawca prac powinien przedstawić opracowanie dotyczące kontroli jakości zawierające dane jak niżej. Dalsze szczegóły podane są w normie PN-EN 1504-10 Załącznik A lub innych, związanych normach i przepisach.



## 9.1. Kontrola jakości podłoża – przed i po przygotowaniu

Następujące właściwości powinny być sprawdzane przed i po przygotowaniu podłoża:

Właściwość	Sposób	Jak często	Wymagania
Czystość betonu	Wzrokowo	Po przygotowaniu i tuż przed wykonaniem dalszych prac	Bez zanieczyszczeń, cząstek luźnych i wad powierzchni
Czystość prętów zbrojeniowych	EN ISO 8501-1	Po przygotowaniu i tuż przed wykonaniem dalszych prac	Bez rdzy, złuszczeń lub zanieczyszczeń. [stopień Sa 2 lub Sa 2 ½ dla metod 11.1 lub 11.2]
Rozwarstwiony beton	Ostukiwanie młotkiem	Po przygotowaniu	Beton bez rozwarstwień
Szorstkość	Wzrokowo lub wg PN-EN 1766 na powierzchniach poziomych	Po przygotowaniu	Minimalna szorstkość 2 mm (powierzchnia naprawiana). Bez mleczka cementowego i zapraw wyrównujących
Wytrzymałość podłoża na odrywanie	PN-EN 1542	Po pracach przygotowawczych	>1.0 N/mm <sup>2</sup> dla napraw konstrukcyjnych

**Tabela 2** Podsumowanie czynności Kontroli Jakości przed i po przygotowaniach

## 9.2. Przed, w czasie i po aplikacji

Następujące sprawdzenia powinny być wykonane przed, w czasie i po aplikacji:

Właściwość	Sposób	Jak często	Wymagania
Temperatura otoczenia i podłoża	Odczyt	W czasie prac	W granicach podanych w Kartach Informacyjnych
Wilgotność względna powietrza	Odczyt	W czasie prac	W granicach podanych w Kartach Informacyjnych
Opady	Odczyt	W czasie prac	Zachować zapisy i zapewnić ochronę
Siła wiatru	Odczyt	Codziennie	Poniżej 8 m/sek. lub zapewnić ochronę
Numer partii produkcyjnej	Odczyt	Wszystkie opakowania	Zachować zapisy
Przyczepność do podłoża	PN-EN 1542	Po zakończeniu	1,2 – 1,5 MPa (konstrukcje) 0,7 MPa (pozostałe)

**Tabela 3** Podsumowanie czynności Kontroli Jakości przed, w czasie i po aplikacji.



### 9.3. Badania powykonawcze

Następujące badania mogą być wykonane dla sprawdzenia prawidłowości aplikacji:

Właściwość	Sposób	Jak często	Wymagania
Wytrzymałość na ściskanie na beleczkach 4 x 4 x 16 cm	PN-EN 12190	3 beleczki na partię	W granicach określonych Kartą Informacyjną
Spękania	Wzrokowo	28 dni po wykonaniu	Bez spękań na wykonanej powierzchni
Obecność pustek i/lub rozwarstwień	PN-EN 12504-1 Ostukanie młotkiem lub *badanie ultradźwiękami	Po wykonaniu	Beton bez rozwarstwień
Przyczepność *(pull off)	PN-EN 1542	Co najmniej 3 pomiary na badanej powierzchni	W granicach określonych Kartą Informacyjną

\* Nie obowiązujące

**Tabela 4** Podsumowanie czynności Kontroli Jakości po wykonaniu prac

## 10. Wydajność i zużycie

### 10.1. Wydajność

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

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

#### Przykład:

Obliczyć ilość worków, po 25 kg każdy, mieszany z 3,6 litrami wody, kiedy gęstość świeżej mieszanki wynosi 2.1 kg/dm<sup>3</sup>. (parametr z Karty Informacyjnej)

1 worek 25 kg daje:  $\frac{(25 + 3,6)}{2,1} = \sim 13.6 \text{ dm}^3 \text{ mieszanki zaprawy}$

Stąd, ilość worków potrzebnych do uzyskania 1m<sup>3</sup> zaprawy wynosić będzie:

Ilość worków potrzebnych do 1m<sup>3</sup> = (1/wydajność) x 1000

$(1/13,6) \times 1000 = \sim 74 \text{ worki}$



## 10.2. Zużycie

Zużycie materiału może być policzone w sposób następujący:

Oblicz, ile kilogramów proszku jest potrzebne do wyprodukowania zaprawy o warstwie grubości 10 cm na powierzchni 1 m<sup>2</sup> (bez uwzględnienia strat)

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

Odjąć ciężar wody:

Jeżeli proporcja wody do proszku = \*14.5%

$$\begin{aligned}\text{Wymagana waga proszku} &= 21 \times (100-14,5)/100 \\ &= \sim \mathbf{18 \text{ kg proszku}}\end{aligned}$$

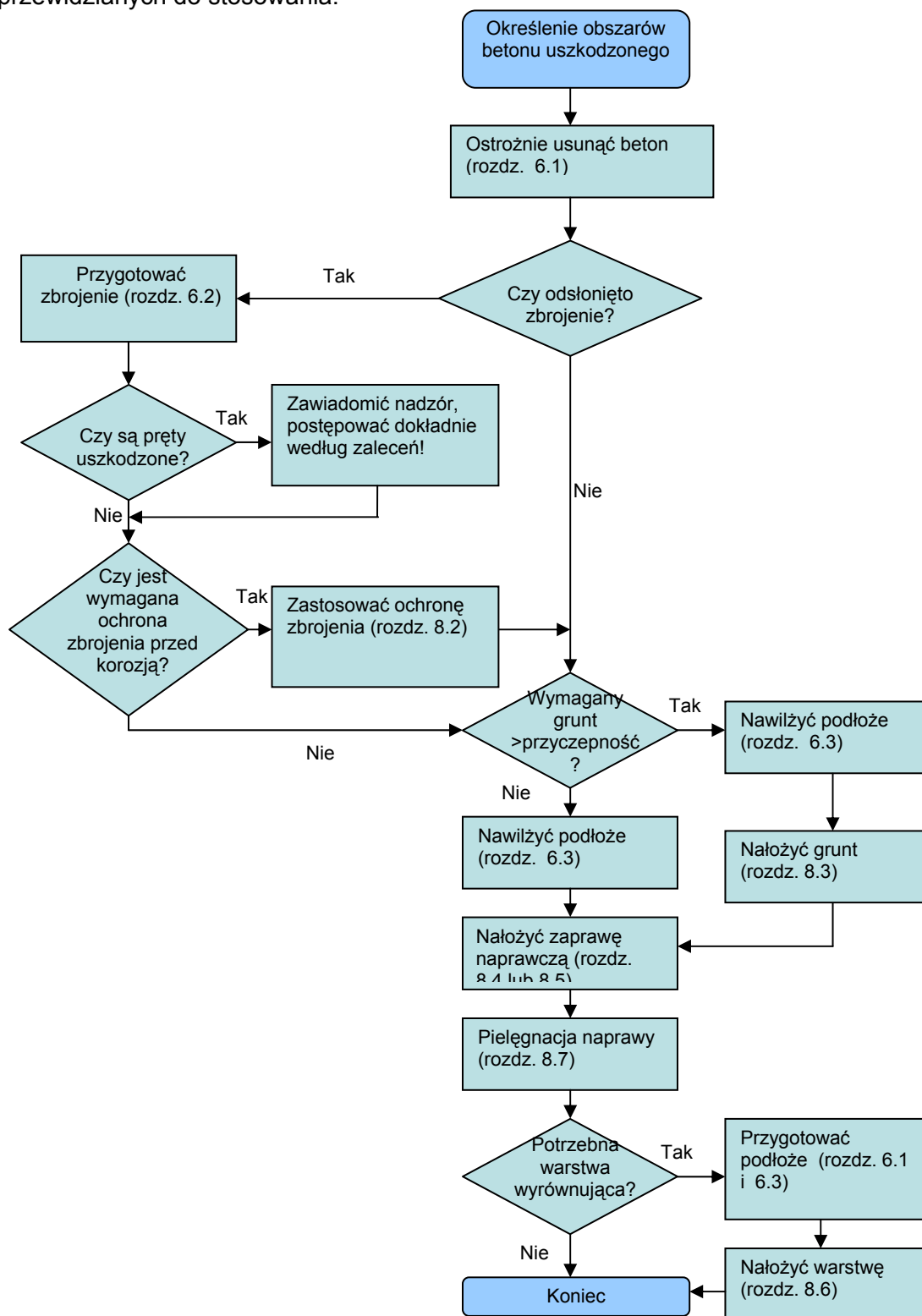
\* dane dostępne są w Karcie Informacyjnej danego wyrobu

Construction



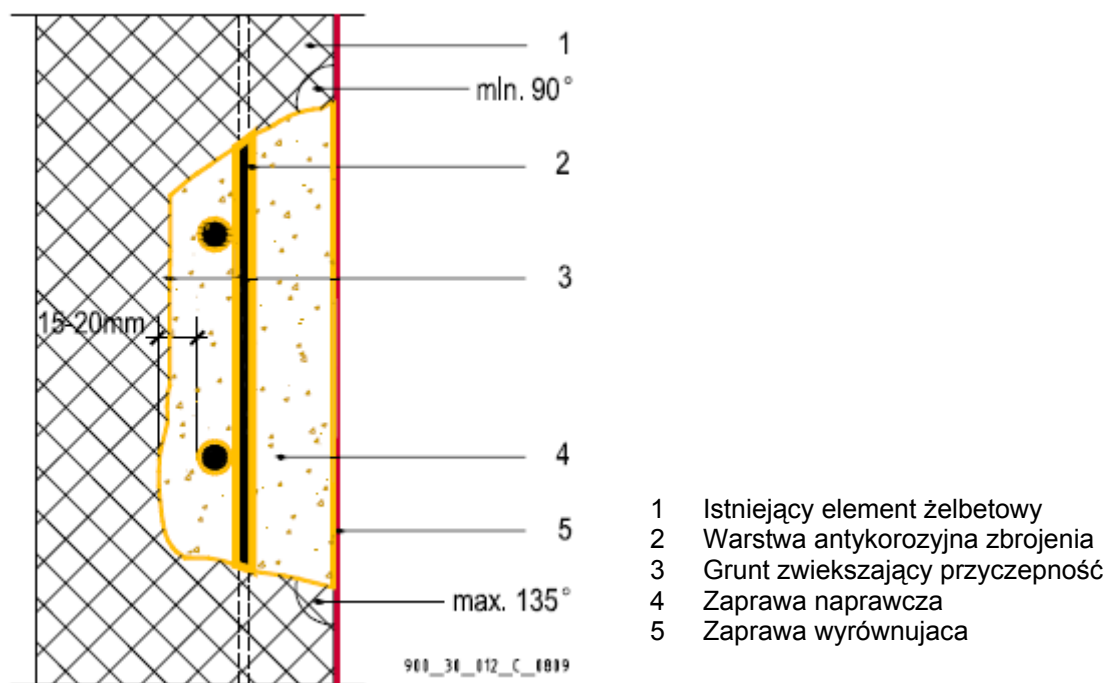
## 11. Diagram czynności przy naprawie betonu

Poniżej podano wskazówki dotyczące kolejnych czynności niezbędnych przy naprawie konstrukcji żelbetowych. Diagram ma charakter ogólny i należy go uzgodnić z autorem projektu remontu, nadzorem, ewentualnymi konsultantami oraz odnieść do normy PN-EN 1504-10, innych norm związanych i Kart Informacyjnych wyrobów przewidzianych do stosowania.



## 12. Przykład typowego rozwiązania

Rysunek tego szczegółu ma znaczenie ogólne i nie może być wykorzystany jako rysunek w dokumentacji projektowej.



Construction





# Construction

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 składowanych, przechowywanych i używanych zgodnie z zaleceniami podanymi przez Sika. Z uwagi na występujące w praktyce zróżnicowanie 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. Użytkownik produktu jest obowiązany do używania produktu zgodnie z jego przeznaczeniem i zaleceniami podanymi przez firmę Sika. Prawa własności osób trzecich muszą być przestrzegane. Wszelkie zamówienia są realizowane zgodnie z aktualnie obowiązującymi Ogólnymi Warunkami Sprzedaży Sika, dostępnymi na stronie internetowej [www.sika.pl](http://www.sika.pl), które stanowią integralną część wszystkich umów zawieranych przez Sika. Użytkownicy są obowiązani przestrzegać wymagań zawartych w aktualnej Karcie Informacyjnej użytkowanego produktu. Kopię aktualnej Karty Informacyjnej Produktu Sika dostarcza Użytkownikowi na jego życzenie



**Sika Poland Sp. z o.o.** / ul. Karczunkowska 89 / 02-871 Warszawa  
Tel.: +48 22 31 00 700 / Fax: +48 22 31 00 800  
E-Mail: [sika.poland@pl.sika.com](mailto:sika.poland@pl.sika.com)