

zapytaj o ceny hurtowe SIKA - 814 608 814

Contractors



Naprawa i ochrona konstrukcji żelbetowych zgodnie z wymaganiami Normy PN-EN 1504



<https://www.technologie-budowlane.com/Sika-15-23.html>

i | si

Naprawa betonu, ochrona przed korozją konstrukcji żelbetowych

Spis treści

Norma Europejska PN-EN 1504	3
Oznaczenia CE	3
Podstawowe etapy w procesie naprawy i ochrony konstrukcji betonowych	4 / 5
Przyczyny powstawania uszkodzeń i niszczenia betonu	6 / 7
Przegląd zasad naprawy i ochrony betonu	8 – 13
Zasada 1: Ochrona przed wnikaniem (PI)	14 – 17
Zasada 2: Kontrola zawilgocenia (MC)	18 / 19
Zasada 3: Odbudowanie elementu betonowego (CR)	20 – 23
Zasada 4: Wzmacnianie konstrukcji (SS)	24 – 27
Zasada 5: Odporność na czynniki fizyczne (PR)	28 / 29
Zasada 6: Odporność na czynniki chemiczne (RC)	30 / 31
Zasada 7: Utrzymanie lub przywrócenie stanu pasywnego stali zbrojeniowej (RP)	32 / 33
Zasada 8: Podwyższenie oporności elektrycznej otuliny betonowej (IR)	34 / 35
Zasada 9: Kontrola obszarów katodowych (CC)	36 / 37
Zasada 10: Ochrona katodowa (CP)	36 / 37
Zasada 11: Kontrola obszarów anodowych i katodowych (CA)	38 / 39
Podsumowanie i schemat podejmowania decyzji o fazach i prawidłowej procedurze naprawy i ochrony betonu	40 / 41
Wybór optymalnej metody naprawy betonu	42 / 43
Wybór optymalnej metody ochrony betonu i zbrojenia	44 / 45
Ocena, Aprobaty i Świadectwa badań	46 – 49
Przykłady napraw i zabezpieczeń wykonanych systemami Sika	50 / 51

Normy Europejskie serii PN-EN 1504

Norma Europejska PN-EN 1504 składa się z 10 części (arkuszy).


Dokumenty definiują wyroby przeznaczone do ochrony i napraw konstrukcji z betonu. Norma PN-EN 1504 opisuje także kontrolę jakości produkcji materiałów do napraw, ich prawidłowe stosowanie oraz prace na budowie.

PN-EN 1504 – 1	Określenie terminów i definicji stosowanych w normie PN-EN 1504
PN-EN 1504 – 2	Określenie wymagań dla wyrobów / systemów do powierzchniowej ochrony betonu
PN-EN 1504 – 3	Określenie wymagań dla napraw konstrukcji i napraw o znaczeniu niekonstrukcyjnym
PN-EN 1504 – 4	Określenie wymagań dla konstrukcyjnego łączenia wyrobów wzmacniających z konstrukcją betonową
PN-EN 1504 – 5	Określenie wymagań dla iniekcji betonu
PN-EN 1504 – 6	Określenie wymagań dla kotwienia prętów zbrojeniowych
PN-EN 1504 – 7	Określenie wymagań dla ochrony zbrojenia przed korozją
PN-EN 1504 – 8	Opis kontroli jakości i oceny zgodności dla producentów
PN-EN 1504 – 9	Definicje ogólne, zasady stosowania wyrobów i systemów dla naprawy i ochrony betonu
PN-EN 1504 – 10	Informacje o zastosowaniu wyrobów na budowie i kontroli jakości prac.

Norma PN-EN 1504 wskazuje inwestorom, właścicielom, inżynierom i wykonawcom zasady i sposoby wykonywania prac związanych z naprawami i ochroną wszystkich typów konstrukcji betonowych.

Oznaczenia CE

Normy Europejskie PN-EN 1504 zostają w pełni wprowadzone 1-go stycznia 2009 r. Istniejące normy narodowe, które nie zostały zharmonizowane z nową PN-EN 1504 zostaną wycofane z końcem 2008. Znakowanie CE jest obowiązkowe. Wszystkie wyroby używane do napraw i ochrony betonu powinny posiadać oznakowanie CE wykonane zgodnie z odpowiednią częścią PN-EN 1504. Oznaczenie zgodności CE zawiera następujące informacje – jako przykład zaprawa do napraw betonu odpowiednia dla napraw konstrukcyjnych.

 01234	<ul style="list-style-type: none"> ■ CE – znak ■ Numer jednostki notyfikowanej
Sika Schweiz AG Murtenstrasse 13, CH-3186 Düringen 08 01234-CPD-00234	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nazwa lub znak identyfikujący producenta ■ Rok, w którym dokonano oznakowania ■ Numer certyfikatu jak na zaświadczeniu o certyfikacji
PN-EN 1504-3 Wyrób do naprawy konstrukcyjnej betonu. zaprawa CC (oparta na cemencie hydraulicznym). Wytrzymałość na ściskanie: klasa R3 Zawartość Cl ⁻ : ≤0,05% Przyczepność: ≥1,5 MPa Odporność na karbonatyzację: spełnia Moduł sprężystości: 21 GPa Kompatybilność cieplna część 1: ≥1,5 MPa Absorpcja kapilarna: ≤0,5 kg · m ⁻² · h ^{-0,5} Substancje niebezpieczne: zgodnie z 5.4 Reakcja na ogień: klasa europejska A1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Numer Normy Europejskiej ■ Opis wyrobu ■ Informacja o ustalonych właściwościach



Podstawowe fazy projektu naprawy i zabezpieczenia betonu zgodnie z normą europejską PN-EN 1504

Zebranie informacji o konstrukcji PN EN 1504 9;rozd. 4	Ocena stanu konstrukcji PN EN 1504 9;rozd. 4	Wybór sposobu naprawy jako element strategii zarządzania konstrukcją PN EN 1504 9;rozd. 5 6	Projekt ochrony i/lub naprawy PN EN 1504 2 do 7, PN EN 1504 9; rozd. 6,7 i 9	Prace naprawcze PN EN 1504 9;rozd. 6,7,9 i 10, PN EN 1504 10	Odbiór prac naprawczych PN EN 1504 9;rozd. 8, PN EN 1504 10
<p>Konieczne jest przeprowadzenie oceny stanu uszkodzonej lub zaatakowanej przez korozję konstrukcji betonowej, na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ogólnej oceny stanu bieżącego i historii użytkowania, ■ Oceny konstrukcyjnej ■ Dostępnej dokumentacji, planów i specyfikacji ■ Harmonogramu konserwacji i wcześniejszych napraw <p>Zebranie wszystkich powyższych informacji jest podstawą do prawidłowego zrozumienia stanu konstrukcji</p> <p>Norma PN EN 1504-9 wprowadza istotne definicje projektowanego / przewidywanego czasu użytkowania, wady jako stanu wymagającego interwencji oraz naprawy (usuwanie wad), ochrony (zapobieganie i ograniczanie powstawania wad) oraz konserwacji (okresowe lub stałe prowadzenie napraw lub ochrony).</p>	<p>W wyniku oceny stanu konstrukcji, przeglądu pierwotnego projektu, metod konstrukcyjnych, programu i oceny wyników badań terenowych, możliwe jest zidentyfikowanie podstawowych przyczyn rodzaju i obszaru uszkodzeń i zniszczeń.</p> <p>Taka ocena powinna być wykonywana jedynie przez wykwalifikowany i doświadczony personel. W przypadku podjęcia decyzji o pozostawieniu konstrukcji bez napraw należy przedstawić ocenę techniczną danej konstrukcji oraz zastosować monitorowanie.</p> <p>Proces oceny stanu konstrukcji wg PN EN 1504-9 powinien zawsze zawierać następujące elementy:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wady oraz mechaniczne, chemiczne lub fizyczne uszkodzenia betonu. ■ Uszkodzenia betonu spowodowane korozją zbrojenia. 	<p>Konieczne jest powiązanie ochrony i naprawy z odpowiednią strategią zarządzania konstrukcją. Istnieje wiele funkcji, które decydują o przyjęciu odpowiedniej strategii ochrony i naprawy tak, aby możliwe było spełnienie przyszłych wymagań pracy/użytkowności konstrukcji.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Niepodejmowanie działań (przez pewien czas). ■ Obniżenie dopuszczalnej nośności konstrukcji lub ograniczenie pełnionych funkcji. ■ Zapobieganie dalszym zniszczeniom lub ich ograniczenie, bez konieczności naprawy. ■ Ulepszenie, wzmocnienie lub oczyszczenie całości lub części konstrukcji ■ Rekonstrukcja całości lub części konstrukcji. ■ Całkowita lub częściowa rozbiórka. <p>Czynniki wpływające na decyzję o ochronie/naprawie w ramach strategii zarządzania konstrukcją wg PN EN 1504-9:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Warunki użytkowania i przewidywany czas użytkowania konstrukcji ■ Przewidywany czas ochrony i naprawy ■ Wykonawstwo oraz właściwości użytkowe. ■ Możliwość wykonania dalszych prac naprawczych w przyszłości, włączając w to dostęp i utrzymanie ■ Przenoszone obciążenia przed, podczas i po naprawie. ■ Koszt alternatywnych rozwiązań. ■ Konsekwencje i prawdopodobieństwo katastrofy konstrukcji. ■ Konsekwencje i prawdopodobieństwo jakiegokolwiek częściowego uszkodzenia lub awarii (odpadający beton, wnikanie wody itp.). ■ Czynniki związane z bezpieczeństwem i higieną ■ Czynniki związane z środowiskiem działającym na konstrukcję ■ Program przyszłej konserwacji i utrzymania niezbędnego do osiągnięcia projektowego czasu konstrukcji, powinien być częścią strategii 	<p>Projekt właściwego sposobu naprawy zgodnie z zapisami PN EN 1504-9 powinien uwzględniać wybrane z 6 zasad ochrony i naprawy betonu i 5 zasad ochrony zbrojenia. Zasadom przyporządkowano odpowiednie Metody technicznej realizacji. W odniesieniu do wybranych Zasad określa się Metody ochrony i naprawy. Na tej podstawie formułowane są wymagania dotyczące użyteczności wyrobów i systemów planowanych do użycia.</p> <p>Wybór właściwych Zasad ochrony i naprawy jest najważniejszym elementem jej projektowania. Niezbędne jest uwzględnienie wielu czynników, głównie odnoszących się do przeprowadzonej wcześniej analizy stanu konstrukcji, rodzaju uszkodzeń, przyszłych warunków użytkowania oraz programu konserwacji.</p> <p>Zgodność z kryteriami użyteczności powinna być oceniona w stosunku do całego systemu ochrony i naprawy, zastosowanego zgodnie z zaleceniami producenta.</p> <p>Wymagana jest także ocena potencjalnego negatywnego działania planowanych metod i konsekwencje interakcji między nimi (stosowane wyroby i systemy powinny być kompatybilne ze sobą oraz z materiałami naprawianej konstrukcji).</p> <p>Po wyborze odpowiednich Zasad oraz Metod, muszą być określone i wyspecyfikowane właściwości odpowiednich wyrobów i systemów oraz wymagane charakterystyki ich właściwości użytkowych, zgodnie z częściami 2 – 7 PN-EN 1504 i częścią 10 (stosowanie na budowie wyrobów i systemów, oraz sterowanie jakością prac).</p> <p>W niektórych przypadkach mogą być wymagane nowe systemy lub technologie, które nie są jeszcze obecnie wymienione w normach PN-EN 1504 po zapewnieniu, że są skuteczną i zgodną przynajmniej z jedną Zasadą. Takie rozwiązania można zastosować, gdy konieczne jest rozwiązanie specyficznych problemów i spełnienie wymagań ochrony środowiska, lub np. gdy niezbędne jest spełnienie przepisów ochrony przed ogniem.</p>	<p>Optymalna Metoda naprawy wybrana zgodnie z procedurami opisanymi w Normach PN EN 1504 powinna być:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Odpowiednia do warunków budowy i stawianych wymagań np. patrz Zasada 3 Odbudowa Betonu. ■ Odpowiednia do przyszłych wymagań i stosownych Zasad np. patrz Metody 3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej lub 3.2 Nadłożenie warstwy betonu <p>Ważne są także badania w ramach sterowania jakością oraz zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy.</p> <p>Prace powinny być wykonywane z zastosowaniem wyrobów i systemów, które są zgodne z odpowiednimi częściami normy PN-EN 1504.</p> <p>Warunki zastosowania i ograniczenia, dla każdego rodzaju wyrobu, powinny być wyspecyfikowane w sposób podany w Części 10 normy PN-EN 1504.</p>	<p>Konieczne jest przygotowanie pełnej dokumentacji przeprowadzonych prac, oraz użytych materiałów. Jest to podstawa do określenia przyszłych prac związanych z kontrolą i utrzymaniem konstrukcji w założonym okresie użytkowania.</p> <p>Na zakończenie budowy, do ewentualnego użycia w przyszłości, powinna być zebrana pełna dokumentacja o wszystkich materiałach użytych podczas prac, zawierająca następujące informacje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jaki jest przewidywany czas użytkowania oraz rodzaj i konsekwencja ewentualnej degradacji/korozji wybranych materiałów, tj. kredowania, powstania kruchości, odbarwienia lub delaminacji? ■ Jaka jest wymagana częstotliwość badań stanu konstrukcji? ■ Jakie są wymagane urządzenia zapewniające dostęp do przygotowania powierzchni w celu wykonania niezbędnych prac? ■ Czy wymagane jest monitorowanie korozji? ■ Kto i kiedy jest odpowiedzialny za przygotowanie i finansowanie prac związanych z utrzymaniem obiektu? ■ Kto jest odpowiedzialny za przygotowanie i finansowanie monitorowania i wykonanie badań po okresie planowanego użytkowania?



Podstawowe przyczyny uszkodzeń i korozji konstrukcji Ocena na podstawie wyników badań obiektu i badań laboratoryjnych

Wady i uszkodzenia betonu



Agresywne oddziaływania mechaniczne	
Przyczyna	Odpowiednie zasady zabezpieczania i naprawy konstrukcji
Uderzenia	Zasady 3,5
Przeciążenie	Zasady 3,4
Ruch	Zasady 3,4
Drgania Trzęsienie ziemi Wybuch	Zasady 3,4



Agresywne oddziaływania chemiczne	
Przyczyna	Odpowiednie zasady zabezpieczania i naprawy konstrukcji
AAR Korozja alkaliczna kruszywa	Zasady 1,2,3
Oddziaływanie środowiska agresywnego chemicznie	Zasady 1,2,6
Oddziaływanie bakterii lub inne oddziaływanie biologiczne	Zasady 1,2,6
Wykwity/ ługowanie	Zasady 1,2



Agresywne oddziaływania fizyczne	
Przyczyna	Odpowiednie zasady zabezpieczania i naprawy konstrukcji
Zamarzanie /odmrażanie	Zasady 1,2,3,5
Ruchy termiczne	Zasady 1,3
Pęcznienie na skutek krystalizacji soli	Zasady 1,2,3
Skurcz	Zasady 1,4
Erozja	Zasady 3,5
Ścieranie i zużycie	Zasady 3,5



Uszkodzenia betonu spowodowane korozją zbrojenia

Oddziaływania chemiczne na otulinę betonu

Przyczyna: Dwutlenek węgla (CO₂) reagujący z wodorotlenkiem wapnia w cieczy w porach betonu.
 $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
 Rozpuszczalny i silnie zasadowy pH 12-13 → prawie nierozpuszczalny i znacznie mniej zasadowy pH 9
 Stal chroniona (pasywna) → stal niechroniona.



Oddziaływanie korozyjne na stal np. chlorki

Przyczyna: Chlorki przyspieszają procesy korozyjne i mogą także wywoływać niebezpieczną korozję wżerową.
 Przy koncentracji w betonie 0,2 – 0,4% chlorki mogą zniszczyć ochronną warstwę pasywnych tlenków na powierzchni stali.
 Chlorki pochodzą zazwyczaj z morskich /słonnych wód i/lub stosowania soli odladzających.



Prądy błędzące

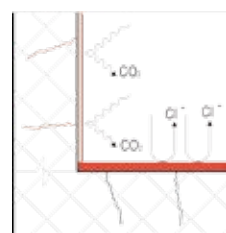
Przyczyna: Metale o różniącym się potencjale, są połączone ze sobą w betonie i przez to korodują.
 Korozja może być także wywołana przez prądy błędzące pochodzące z sieci zasilających i transmisyjnych.



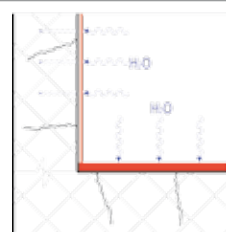
Zasady napraw i ochrony betonu wg PN-EN 150 4-9

Naprawa i ochrona konstrukcji z betonu wymaga dokładnej oceny i odpowiedniego projektu. Poprzez wprowadzenie i zdefiniowanie podstawowych zasad naprawy i ochrony, PN-EN 1504-9 pomaga właścicielom i doświadczonym konstruktorom w pełni zrozumieć problemy i rozwiązania występujące w różnych stadiach procesu naprawy i zabezpieczania konstrukcji.

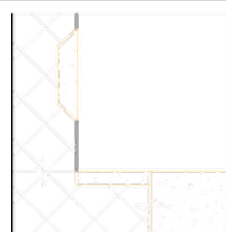
Zasady dotyczące wad betonu



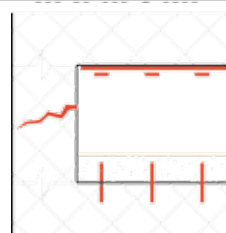
Zasada 1 (PI)
Ochrona przed wnikaniem



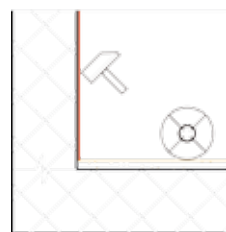
Zasada 2 (MC)
Kontrola zawilgocenia



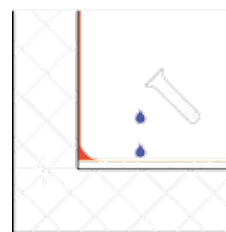
Zasada 3 (CR)
Odbudowanie elementu
betonowego



Zasada 4 (SS)
Wzmacnianie konstrukcji



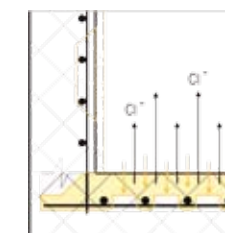
Zasada 5 (PR)
Odporność na czynniki fizyczne



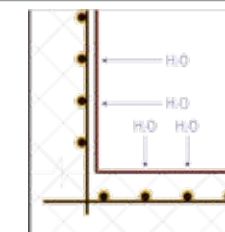
Zasada 6 (RC)
Odporność na czynniki chemiczne

Zasady dotyczące ochrony zbrojenia przed korozją

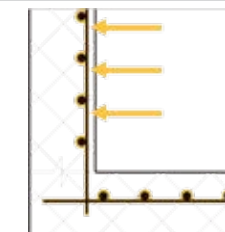
Zasada 7 (RP)
Utrzymanie lub przywrócenie
stanu pasywnego stali
zbrojeniowej



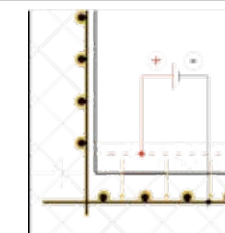
Zasada 8 (IR)
Podwyższenie oporności
elektrycznej przez ograniczenie
zawartości wilgoci



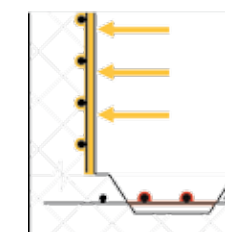
Zasada 9 (CC)
Kontrola obszarów katodowych



Zasada 10 (CP)
Ochrona katodowa



Zasada 11 (CA)
Kontrola anodowa



Dlaczego "Zasady"?

Przez wiele lat dobrze znane były różne rodzaje uszkodzeń i podstawowe przyczyny ich występowania. Równocześnie opracowano odpowiednie metody naprawy i zabezpieczenia/ochrony konstrukcji. Dostępna wiedza i doświadczenie zostały teraz podsumowane i jasno przedstawione jako 11 Zasad w normie PN-EN 1504, Część 9. Nowa norma PN-EN 1504 pozwala prawidłowo naprawić i zabezpieczyć każde z potencjalnych uszkodzeń, które może wystąpić w konstrukcjach betonowych. Zasady 1 do 6 odnoszą się do wad w samym betonie. Zasady 7 do 11 odnoszą się do zniszczeń wywołanych przez korozję zbrojenia.

We wszystkich krajach Unii Europejskiej Norma EN 1504 obowiązuje od 1-go stycznia 2009. Norma PN-EN 1504 określa wymagane: oceny oraz prace diagnostyczne, niezbędne wyroby i systemy włączając ich właściwości użytkowe, procedury alternatywne oraz metody aplikacji na budowie.

Stosowanie Zasad opisanych w Normie PN-EN 1504

Wychodząc naprzeciw potrzebom inwestorów, właścicieli, inżynierów i wykonawców, chcąc ułatwić właściwy wybór Zasad i Metod naprawy, dobór odpowiednich materiałów łącznie z ich specyfikacją i sposobem użycia, Sika opracowała możliwie prosty i praktyczny sposób ich selekcji. Pozwala ona na spełnienie indywidualnych wymagań konstrukcji oraz środowiska, w którym pracuje, a także sposobu i warunków eksploatacji. Dokładna procedura wyboru jest opisana na stronach 40 do 43 niniejszego opracowania.



Rozwiązania zgodne z PN-EN 1504

Sika jest liderem w technologii, rozwoju i produkcji, na globalnym rynku specjalistycznych wyrobów oraz systemów chemii budowlanej, stosowanych w konstrukcjach budowlanych i w przemyśle. Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych są jednym z podstawowych obszarów stuletniej działalności firmy Sika. Sika oferuje kompleksową ofertę materiałów i systemów do rekonstrukcji i zabezpieczenia konstrukcji betonowych. Pełen zakres wyrobów Sika zawiera m.in.: domieszki do betonu, systemy żywicznych posadzek i powłok, systemy uszczelnień, systemy wiążące i wzmacniające oraz inne wyroby opracowane specjalnie do stosowania w naprawie i ochronie konstrukcji betonowych i żelbetowych. Wyroby firmy Sika posiadają liczne narodowe i międzynarodowe aprobaty.

W ciągu 100 lat obecności na rynku Sika zdobyła ogromne doświadczenie w naprawie i ochronie betonu udokumentowane referencjami sięgającymi 1920 roku. Sika dostarcza WSZYSTKICH niezbędnych wyrobów i systemów do technicznie optymalnej naprawy i ochrony betonu. WSZYSTKO w pełnej zgodzie z Zasadami i Metodami określonymi w Normie PN-EN 1504, a w tym systemy do naprawy uszkodzeń i wad betonu, a także naprawy uszkodzeń wywołanych przez korozję zbrojenia. Wyroby i systemy Sika są z powodzeniem stosowane we wszystkich specjalistycznych i ogólnobudowlanych konstrukcjach oraz do napraw i zabezpieczenia betonu we wszystkich warunkach klimatycznych oraz zróżnicowanych środowiskach ich użytkowania.



Przegląd zasad i metod naprawy i ochrony wg PN-EN 1504-9

Tablice 1 i 2 zawierają wszystkie Zasady i Metody napraw zamieszczone w PN-EN 1504.

Biorąc pod uwagę ocenę opracowaną na podstawie wyników badań terenowych i diagnozy powstania podstawowych uszkodzeń, łącznie z oczekiwaniami i wymaganiami właściciela w odniesieniu do naprawy, można wybrać właściwe Zasady i Metody naprawy podane w normie PN-EN 1504. W ten sposób dopasowuje się naprawę do oczekiwań inwestora.

Tablica 1: Zasady i metody napraw w zależności od wad betonu

Zasada	Opis	Metoda	Rozwiązania Sika
Zasada 1 (PI)	Ochrona przed wnikaniem. Zmniejszenie lub zapobieganie wnikaniu szkodliwych czynników, tj. wody lub innych cieczy, par, gazów, czynników chemicznych i biologicznych	1.1 Impregnacja hydrofobizująca	Sikagard® w zakresie impregnacji hydrofobizującej
		1.2 Impregnacja	Sikafloor® CureHard-24
		1.3 Powłoki ochronne	Sikagard® w zakresie powłok sztywnych i elastycznych, Sikafloor® dla podłóg
		1.4 Lokalne scalanie i uszczelnianie rys taśmami	Sikadur® Combiflex® System, Sika® SealTape®
		1.5 Wypełnienie rys	Sika® systemy iniekcji, Sikadur®
		1.6 Przekształcenie rys w złącza	Sikaflex®, Sikadur®-Combiflex® System
		1.7 Wykonywanie osłon	SikaTack®-Panel System
		1.8 Stosowanie membran hydroizolacyjnych	Sikaplan® membrany hydroizolacyjne, SikaLastic® membrany natryskowe
Zasada 2 (MC)	Kontrola zawilgocenia. Dostosowywanie i utrzymywanie wilgoci w betonie na założonym poziomie	2.1 Impregnacja hydrofobizująca	Sikagard® w zakresie impregnacji hydrofobizującej
		2.2 Impregnacja	Sikafloor® CureHard-24
		2.3 Ochrona powłokowa	Sikagard®- powłoki elastyczne i sztywne, Sikafloor® zastosowanie do posadzek
		2.4 Wykonywanie osłon	SikaTack®-Panel System
		2.5 Ochrona elektrochemiczna	
Zasada 3 (CR)	Odbudowa elementu betonowego do pierwotnego kształtu i przywrócenie pierwotnej funkcji. Odbudowa konstrukcji z betonu poprzez wymianę jej części	3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej	Sika® MonoTop®, SikaTop®, SikaQuick® i SikaRepair®
		3.2 Nałożenie betonu lub zaprawy	Sika® MonoTop®, SikaGrout®, Sikacrete® SCC (beton samozagęszczalny)
		3.3 Natrysk betonu lub zaprawy	SikaCem®, Sikacrete®-Gunite®, SikaRepair® i systemy Sika® MonoTop®
		3.4 Wymiana elementów	Sika® podkłady wiążące i technologia betonu Sika®

Zasada 4 (SS)	Wzmocnienie konstrukcji. Zwiększenie lub odtworzenie nośności elementu, konstrukcji betonowej	4.1 Uzupełnienie lub wymiana wewnętrznego lub zewnętrznego zbrojenia stalowego	Sikadur® systemy
		4.2 Zamontowanie prętów zbrojeniowych w otworach uformowanych lub wywierconych w betonie	Sika® AnchorFix® i systemy SikaGrout® i Sikadur®
		4.3 Doklejanie płyt	Kleje EP Sikadur® w kombinacji z materiałami FRP systemów Sika® CarboDur® i SikaWrap®
		4.4 Nałożenie warstwy zaprawy lub betonu	Sika® warstwy szczerwne, zaprawy naprawcze i technologia betonu
		4.5 Iniekcja rys, pustek lub szczelin	systemy iniekcyjne Sika® Injection
		4.6 Wypełnianie pustek, rys lub szczelin	systemy iniekcyjne Sika® Injection
		4.7 Sprężanie (w konstrukcjach istniejących)	Sika® CarboStress® i LEOBA SLC systems, Sika® cable grout
Zasada 5 (PR)	Odporność na czynniki fizyczne. Zwiększanie odporności na oddziaływanie fizyczne lub mechaniczne	5.1 Warstwy lub powłoki ochronne	Powłoki Sikagard® oraz systemy posadzkowe Sikafloor®
		5.2 Impregnacja	Sikafloor® CureHard-24
		5.3 Nałożenie warstwy zaprawy lub betonu	Jak w metodach 3.1, 3.2 i 3.3
Zasada 6 (RC)	Odporność na oddziaływanie chemiczne. Zwiększenie odporności powierzchni betonowych na uszkodzenia pochodzące od oddziaływań chemicznych.	6.1 Powłoki ochronne	Sikagard® i Sikafloor® powłoki i żywice posadzkowe
		6.2 Impregnacja	Sikafloor® CureHard-24
		6.3 Nałożenie warstwy zaprawy lub betonu	Jak w metodach 3.1, 3.2 i 3.3

Tabela 2: Zasady i metody napraw związane z korozją zbrojenia w betonie





Zasada	Opis	Metoda	Rozwiązania f-my Sika
Zasada 7 (RP)	Utrzymanie lub przywrócenie stanu pasywnego stali zbrojeniowej. Stwarzanie warunków, w których powierzchnia zbrojenia jest utrzymywana w stanie pasywnym lub przywracana do takiego stanu.	7.1 Zwiększanie grubości otuliny przez dodanie zaprawy lub betonu.	Sika® MonoTop®, SikaTop®, SikaCem®, Sikacrete® i SikaRepair®, Sika® EpoCem®
		7.2 Wymiana skażonego lub skarbonatyzowanego betonu.	Jak w metodach 3.2, 3.3, 3.4
		7.3 Elektrochemiczna realkalizacja skarbonatyzowanego betonu	Sikagard® zakres do pielęgnacji
		7.4 Dyfuzyjna realkalizacja skarbonatyzowanego betonu	Sikagard® zakres do pielęgnacji
		7.5 Elektrochemiczna ekstrakcja chlorków	Sikagard® zakres do pielęgnacji
Zasada 8 (IR)	Zwiększanie oporności. Zwiększanie rezystywności betonu	8.1 Impregnacja hydrofobizująca	Sikagard® impregnaty hydrofobowe
		8.2 Impregnacja	Sikafloor® CureHard-24
		8.3 Nałożenie powłoki	Jak w metodzie 1.3
Zasada 9 (CC)	Kontrola katodowa. Stwarzanie warunków, w których potencjalnie katodowe obszary zbrojenia nie są w stanie napędzać reakcji anodowych	9.1 Ograniczanie dostępu tlenu (do katody) przez nasycenie wodą lub nałożenie powłoki ochronnej	Sika® FerroGard® inhibitory korozji, domieszki i impregnaty Sikagard® i Sikafloor® powłoki i żywice do zabezpieczania powierzchni i posadzek
Zasada 10 (CP)	Ochrona katodowa	10.1 Przyłożenie napięcia elektrycznego	Sika® nakładanie zapraw
Zasada 11 (CA)	Stwarzanie warunków, w których na potencjalnie anodowych obszarach zbrojenia nie mogą przebiegać procesy jego korozji.	11.1 Aktywne zabezpieczenie zbrojenia	SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sika® MonoTop®-910
		11.2 Powłoki ochronne na zbrojeniu	Sikadur®-32
		11.3 Stosowanie inhibitorów korozji na lub w betonie (jako dodatku do betonu lub impregnatu)	Sika® FerroGard® inhibitory korozji w postaci domieszki lub impregnatu

PN-EN 1504-9 Zasada 1: Ochrona przed wnikaniem (PI) Zabezpieczanie powierzchni betonu przed wnikaniem cieczy i gazów

Znaczna ilość przypadków uszkodzeń betonu jest skutkiem wnikania szkodliwych związków, zarówno ciekłych jak i gazowych. Zasada 1 (PI) opisuje powstrzymywanie tego procesu i obejmuje metody mające na celu zmniejszenie przepuszczalności i porowatości strefy przypowierzchniowej betonu.

Wybór optymalnej metody zależy od różnych parametrów, m.in.: rodzajów szkodliwych związków, które mogą wnikać w beton, jakości istniejącego betonu i jego powierzchni, celu prac naprawczych lub zabezpieczających oraz planu późniejszego utrzymania.

Sika oferuje pełen zakres impregnatów, impregnatów hydrofobizujących i specjalistycznych powłok. Wyroby te przeznaczone są do ochrony betonu zgodnie z Zasadami i Metodami podanymi w PN-EN 1504.

Metoda	Ilustracje	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
Metoda 1.1 Impregnacja hydrofobizująca		Impregnacja hydrofobizująca to obróbka betonu mająca na celu wywołanie takich zmian właściwości jego warstwy powierzchniowej, że stanie się ona nieprzepuszczalna dla wody. Pory i sieć kapilarna są wypełnione wyrobem hydrofobizującym. Zwiększa to napięcie powierzchniowe wody uniemożliwiając jej wnikanie. Jednocześnie ciągle możliwa jest dyfuzja pary wodnej w obu kierunkach, co jest istotne dla pracy całej konstrukcji.	Wnikanie: Klasa I: <10 mm Klasa II: ≥10 mm Absorpcja kapilarna: $w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}$ Współczynnik szybkości wysychania	Materiały grupy Sikagard®-700 ■ Oparte na impregnatach silanowych lub z siloksanowych ■ Wnikają głęboko i hydrofobizują powierzchnię Sikagard®-706 Thixo (Klasa II) Sikagard®-705 L (Klasa II) Sikagard®-704 S (Klasa I) Sikagard®-700 S (Klasa I)
Metoda 1.2 Impregnacja		Impregnacja jest aplikacją mającą na celu zmniejszenie powierzchniowej porowatości betonu oraz wzmocnienie jego powierzchni. Pory i kapilary są częściowo lub całkowicie wypełnione. Rezultatem tego typu obróbki jest zazwyczaj powstanie na powierzchni betonu nieciągłego filmu o grubości od 10µm do 100µm. Ta bariera zabezpiecza system porów betonu przed wnikaniem substancji agresywnych.	Głębokość wnikania: ≥5 mm Absorpcja kapilarna: $w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}$	Sikafloor® CureHard-24 ■ Wytwarzana na bazie żywicy epoksydowej ■ Doskonała przyczepność do gładkich podłoży ■ Dobrze wnika w podłoże
Metoda 1.3 Nałożenie powłoki przenoszącej zarysowania podłoża lub powłoki nie posiadającej tej zdolności		Zadaniem powłok jest uzyskanie lepszej powierzchni oraz zwiększanie odporności elementów z betonu na niszczące oddziaływanie środowiska. Cienkie ruchome rysy powierzchniowe o całkowitych zmianach szerokości do 0,3 mm mogą być bezpiecznie naprawiane i uszczelniane, a ich ruchy przenoszone przez zabezpieczenie elastycznymi powłokami mostkującymi, które są także wodoszczelne i zwiększają odporność na karbonatyzację. Powłoki akomodują termiczne i dynamiczne ruchy konstrukcji poddanych znacznym wahaniom temperatury lub drganiom wynikającym ze źle wykonanych połączeń.	Odporność na karbonatyzację: $S_d > 50 \text{ m}$ Absorpcja kapilarna: $w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}$ Opór dyfuzyjny dla pary wodnej: Klasa I: $S_d < 5 \text{ m}$ Przenoszenie zarysowań podłoża: Statyczne: Klasa A1 do A5 Dynamiczne: Klasa B1 - B 4,2	Systemy sztywne: Sikagard®-680 S ■ Żywica akrylowa rozpuszczalnikowa ■ Żywica wodoszczelna ■ Żywica paroprzepuszczalna Systemy elastyczne: Sikagard®-550 W Elastic ■ Wodne dyspersje żywic akrylowych ■ Wodoszczelna i przenosząca zarysowania Sikagard®-545 W Elastofill ■ Jednoskładnikowe żywice akrylowe ■ Powłoki grubowarstwowe elastyczne Sikagard® ElastoColor-675 W ■ Wodne dyspersje żywic akrylowych ■ Wodoszczelna
Metoda 1.4 Miejscowe scalanie rys taśmami		Lokalne stosowanie odpowiedniego wyrobu w celu zapobieżenia wnikaniu agresywnych związków do betonu.	Brak specjalnych wymagań normowych	Sikadur®-Combiflex® System ■ Nadzwyczaj elastyczny ■ Odporny na warunki atmosferyczne i wodę ■ Doskonale przyczepny Sika® SealTape-S ■ Duża sprężystość ■ Wodoszczelność





* cd. str. 16 i 17



PN-EN 1504-9 Zasada 1: Ochrona przed wnikaniem (PI) Zabezpieczanie powierzchni betonu przed wnikaniem cieczy i gazów

Podczas wszystkich prac dotyczących ochrony betonu musimy brać pod uwagę położenie i wymiary wszystkich rys w betonie. Oznacza to zbadanie natury i przyczyny ich powstania, zakresu ruchów podłoża i ich wpływu na stabilność, trwałość i spełnianie przez konstrukcję przewidzianych dla niej zadań. Ponadto należy ocenić ryzyko wystąpienia nowych pęknięć po wykonaniu prac naprawczych.

Jeśli pęknięcie wywiera wpływ na integralność i bezpieczeństwo konstrukcji należy postępować zgodnie z Zasadą 4 Wzmocnienie konstrukcji. Metody 4.5 i 4.6 na stronach 24/27. Ta decyzja zawsze musi być podejmowana przez konstruktora. Może być wówczas zastosowana każda z wybranych metod naprawy powierzchni.

Metoda	Ilustracja	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
Metoda 1.5 Wypełnienie rys		Rysy, które mają być zabezpieczone przed przenikaniem agresywnych czynników powinny być wypełnione i uszczelnione. Rysy nieruchome - są to rysy, wywołane np. początkowym skurczem; wymagają one jedynie pełnego odkrycia i naprawy / wypełnienia odpowiednim materiałem naprawczym.	Klasyfikacja materiału iniekcyjnego: F: przenoszący obciążenia D: plastyczny (ciągliwy) S: pęczniący	Naprawy pęknięć konstrukcji i porów: Klasa F: Sikadur®-52 Injection Sika® Injection-451 Sika® InjectoCem®-190 Wodoszczelne uszczelnianie połączeń/pęknięć/porów: Klasa D: Sika® Injection-201/-203 Klasa S: Sika® Injection-29/-304/-305
Metoda 1.6 Zamiana rys w połączenia szczelne		Rysy, które mają być naprawiane w sposób umożliwiający ich ruchy, powinny być naprawiane tak, aby połączenie pomiędzy obu elementami zostało wykonane na pełną głębokość pęknięcia i usytuowane tak, że będzie kompensowało ruchy występujące w rysie. Rysy muszą być wypełnione, uszczelnione lub przekryte odpowiednio sprężystym lub elastycznym materiałem. Decyzja o zamianie rysy w połączenie ruchome może być podjęta tylko przez konstruktora.	Brak specjalnych wymagań normowych	Sikaflex® PU i AT ■ Jednoskładnikowe poliuretany ■ Polimery hybrydowe AT (Advanced Technology) ■ Zdolność do przenoszenia dużych odkształceń ■ Bardzo dobra trwałość Sikadur®-Combiflex® System ■ Wysoka elastyczność ■ Odporność na oddziaływanie czynników atmosferycznych ■ Doskonała przyczepność
Metoda 1.7 Wykonywanie osłon zewnętrznych		Ochrona powierzchni betonu osłonami zewnętrznymi. Ściany osłonowe lub podobne systemy osłony ścian zewnętrznych chronią powierzchnię betonu przed oddziaływaniem zewnętrznej atmosfery i substancji agresywnych, a także przed ich wnikaniem.	Brak specjalnych wymagań normowych	System SikaTack®-Panel ■ Dla punktowych lub ukrytych zamocowań zewnętrznych ścian osłonowych ■ Jednoskładnikowe poliuretany
Metoda 1.8 Wykonywanie membran		Zastosowanie materiałów rolowych lub naniesienie membrany natryskowej na powierzchnię betonu w pełni zabezpieczy powierzchnię przed oddziaływaniem lub wnikaniem szkodliwych substancji.	Brak specjalnych wymagań normowych	Sikaplan® membrany hydroizolacyjne ■ Całkowita wodoszczelność powierzchni SikaLastic® membrany natryskowe ■ Wodoszczelność ■ Szczególnie użyteczna dla skomplikowanych kształtów i szczegółów

PN-EN 1504-9 Zasada 2: Ochrona przed wilgocią (MC) Dostosowywanie i utrzymywanie zawilgocenia betonu





W pewnych sytuacjach, gdy występuje ryzyko dalszego przebiegu alkalicznej korozji kruszywa, konstrukcja powinna być zabezpieczona przed wnikaniem wody.

Można to osiągnąć przez użycie różnego rodzaju wyrobów, włączając impregnaty hydrofobizujące zabezpieczenia powierzchniowe i ochronę elektrochemiczną.

Przez wiele lat Sika była jednym z pionierów w ochronie betonu, dzięki stosowaniu głęboko penetrujących, silanowych i siloksanowych impregnatów hydrofobizujących, a także trwałych powłok ochronnych z żywic akrylowych i innych.

Kilka z nich zostało także zbadane i zatwierdzone do stosowania w połączeniu z ostatnio opracowanymi technikami elektrochemicznymi.

Wszystkie te systemy opracowane przez Sika do Metody Kontrola Zawilgocenia są w pełni zgodne z wymaganiami PN-EN 1504.



Metoda	Ilustracje	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
Metoda 2.1 Impregnacja hydrofobizująca		Impregnacja hydrofobizująca jest obróbką powierzchniowych warstw elementów betonowych, wytwarzającą warstwę nieprzepuszczalną dla wody. Sieć porów i kapilar nie jest wypełniona lecz tylko powleczona wyrobem hydrofobizującym. Zmienia on napięcie powierzchniowe wody powstrzymując dzięki temu jej wnikanie w pory i kapilary betonu. Ciągłe jednak możliwy jest przepływ w obu kierunkach pary wodnej, co w pewnych warunkach jest korzystne dla pracy przegród budowlanych.	Wnikanie: Klasa I: <10 mm Klasa II: ≥10 mm Absorpcja kapilarna: w <0,1 kg/m ² × √h Współczynnik szybkości wysychania	Materiały grupy Sikagard®-700 ■ Wytwarzane z silanowych lub siloksanowych impregnatów hydrofobizujących ■ Zapobiegające głębokiemu wnikaniu i zapewniające powierzchnię niezwilżalną wodą Sikagard®-706 Thixo (Klasa II) Sikagard®-705 L (Klasa II) Sikagard®-704 S (Klasa I) Sikagard®-700 S (Klasa I) Sikafloor®-CureHard-24
Metoda 2.2 Impregnacja		Impregnacja jest to obróbka powierzchniowa betonu mająca na celu zmniejszenie jego porowatości powierzchniowej oraz wzmocnienie tej warstwy. Pory i kapilary są wtedy częściowo lub całkowicie wypełnione. Rezultatem tego typu obróbki jest powstanie na powierzchni nieciągłej powłoki o grubości od 10 do 100 μm, która blokuje wnikanie do porów czynników agresywnych.	Głębokość penetracji: ≥5 mm Absorpcja kapilarna: w <0,1 kg/m ² × √h	■ Wytwarzany z metakrzemianu sodu ■ Bezbarwna i bezwonna ■ Dobre wnikanie
Metoda 2.3 Powłoki ochronne		Powłoki stosowane do ochrony powierzchni betonu są przeznaczone do uzyskania lepszej powierzchni, większej odporności lub lepszych właściwości użytkowania w specyficznym środowisku. Drobne powierzchniowe pęknięcia o całkowitych ruchach dochodzących do 0,3mm mogą być bezpiecznie naprawione i następnie uszczelnione, a ich ruch przenoszony przez powłoki mostkujące, które są także wodoszczelne i powstrzymują postęp karbonatyzacji. Będą one także przenosić ruchy termiczne i dynamiczne konstrukcji poddanych szerokiemu zakresowi zmian temperatury, drganiom, lub które zostały wykonane ze źle zaprojektowanymi i wykonanymi szczegółami połączeń.	Przeniesienie zarysowań podłoża: Styczne: Klasa A1 do A5 Dynamiczne: Klasa B1 - B 4,2 Absorpcja kapilarna: w <0,1 kg/m ² × √h Opór dyfuzyjny dla pary wodnej: Klasa I: S _d <5 m	Systemy sztywne: Sikagard®-680 S ■ Rozpuszczalnikowa żywica akrylowa ■ Wodoszczelna Systemy elastyczne: Sikagard®-550 W Elastic ■ Wodna dyspersja żywic akrylowych ■ Wodoodporna i przenosząca rysy Sikagard®-545 W Elastofill ■ Jednoskładnikowa żywica akrylowa ■ Elastyczna Sikagard® ElastoColor-675 W ■ Wodna dyspersja żywic akrylowych ■ Wodoszczelna
Metoda 2.4 Wykonywanie osłon zewnętrznych		Tak długo jak powierzchnia betonu nie jest narażona na bezpośrednie oddziaływanie środowiska, woda nie może penetrować w głąb i zbrojenie nie koroduje.	Brak specjalnych wymagań normowych	SikaTack®-Panel System ■ Dla punktowych lub ukrytych zamocowań zewnętrznych ścian osłonowych ■ Jednoskładnikowy poliuretan
Metoda 2.5 Ochrona elektrochemiczna		Przez wywołanie odpowiednio dobranych zmian potencjału w konstrukcji, można wywołać ruch wilgoci w kierunku ujemnie naładowanych obszarów katodowych.	Brak specjalnych wymagań normowych	Proces elektrochemiczny



PN-EN 1504-9 Zasada 3: Odbudowa betonu (C R)

Wymiana i odbudowa uszkodzonego betonu

zapytaj o ceny hurtowe SIKA - 814 608 814



Wybór właściwej metody wymiany i odtworzenia betonu zależy od szeregu parametrów:	Metoda	Ilustracje	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zakresu zniszczeń (Metoda 3.1). Ręczne nakładanie zaprawy jest bardziej ekonomiczne do niewielkich uszkodzeń. ■ Przeciążenia prętów zbrojenia (Metoda 3.2). Nadłożenie warstwy betonu lub zaprawy jest preferowane w przypadku bardzo przeciążonych prętów zbrojeniowych. ■ Dostęp na budowie (w terenie) (Metoda 3.3). Suchy natrysk betonu lub zaprawy będzie odpowiedni w przypadku znaczących odległości między miejscem przygotowania materiału do naprawy, a miejscem naprawy. ■ Problemy kontroli jakości (Metoda 3.3). Natryskiwany mokry beton lub zaprawa pozwala na łatwiejszą kontrolę jakości. ■ Aspekty zdrowotne (Metoda 3.3). Natryskiwany mokry beton lub zaprawa jest preferowany ze względu na mniejsze pylenie. 	Metoda 3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej		<p>Tradycyjnie lokalne naprawy uszkodzeń betonu wykonywane są przez ręczne nakładanie zaprawy. Sika dostarcza szeroki asortyment gotowych mieszanek naprawczych do ręcznego nakładania. Mieszanki te przeznaczone są do typowych jak również do bardzo specjalistycznych napraw. Są to lekkie zaprawy, zaprawy do wykonywania napraw sufitowych, a także wyroby odporne chemicznie do ochrony betonu przed działaniem agresywnych gazów i substancji chemicznych.</p>	<p>Naprawy konstrukcyjne: Klasa R4 Klasa R3</p> <p>Naprawy niekonstrukcyjne: Klasa R2 Klasa R1</p>	<p>Klasa R4: Sika® MonoTop®, SikaRepair®, SikaGrout®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zaprawa naprawcza o wysokich właściwościach użytkowych ■ Bardzo mały skurcz <p>Klasa R3: Sika® MonoTop®-352</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bardzo mały skurcz ■ Lekka zaprawa naprawcza <p>Klasa R2: Sika® MonoTop®-211 RFG</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Szybkowiążąca zaprawa naprawcza ■ Zawierająca inhibitor korozji (technologia Sika FerroGard®)
	Metoda 3.2 Odtwarzanie uszkodzonych elementów przy użyciu betonu lub zaprawy		<p>Typowe naprawy odtwarzające, często nazywane także „podlewkowymi”, są stosowane gdy wymagana jest wymiana całych sekcji lub większych powierzchni betonu. Obejmują wymianę całości lub istotnych części mostów betonowych itp.</p> <p>Metoda ta jest także bardzo użyteczna w naprawie złożonych elementów nośnych takich jak: przecinające się belki, części podpór i słupów, które często stwarzają problemy ze względu na utrudniony dostęp i zagęszczenie zbrojenie. Najważniejszym kryterium do zastosowania z powodzeniem tego typu rozwiązania jest jego uniwersalność i możliwość stosowania także w miejscach utrudnionego dostępu oraz zastosowanie przy zagęszczonym zbrojeniu. Ponadto zaprawy muszą być wlewane w stosunkowo grube odcinki belek bez zarysowań wywołanych skurczem termicznym. Powinniśmy być pewni, że mogą one całkowicie wypełnić pożądaną objętość, niezależnie od utrudnionego dostępu i położenia punktów betonowania.</p> <p>Na koniec muszą one także stwardnieć zapewniając odpowiednio wykończoną powierzchnię, dobrze połączoną i niespękaną.</p>	<p>Naprawy konstrukcyjne: Klasa R4 Klasa R3</p>	<p>Klasa R4: Sika® MonoTop®-652®/438 R</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jednoskładnikowa ■ Łatwa do wlewania ■ Szybkotwardniejąca <p>SikaGrout®,</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Duża wytrzymałość końcowa ■ Pęcznienie podczas plastycznego okresu dojrzewania ■ Bardzo płynny <p>Klasa R3: Sikacrete® SCC</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beton samozagęszczalny

* cd. str. 22 i 23.



PN-EN 1504-9 Zasada 3: Odbudowa betonu (C R)

Wymiana i odbudowa uszkodzonego betonu

Metoda	Ilustracje	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
Metoda 3.3 Natryskiwanie betonu lub zaprawy		<p>Materiały natrykiwane były tradycyjnie stosowane do napraw elementów z betonu. Nadają się one szczególnie do wymiany dużych objętości betonu, do wykonywania dodatkowej otuliny lub do napraw wykonywanych w miejscach trudno dostępnych.</p> <p>Od wielu lat, oprócz urządzeń do natrysku suchej mieszanki, są także urządzenia do natrysku mieszanki mokrej. Mają one mniejszą wydajność, lecz także znacznie mniejszy odpad i wytwarzają mniej kurzu niż maszyny do natrysku suchego. Mogą być także używane do wykonywania mniejszych lub bardziej wymagających napraw, gdzie jest utrudniony dostęp lub praca odbywa się na małych powierzchniach.</p> <p>Najważniejszymi kryteriami do wyboru materiałów do natrysku jest minimalny odpad i minimalna wymagana grubość natrykiwanego materiału. Istotna jest też możliwość wykonywania tego rodzaju napraw podczas działania obciążeń dynamicznych, a także łatwe wykończanie i pielęgnacja wykonanych napraw (ze względu na ich duże powierzchnie).</p>	<p>Naprawy konstrukcji: Klasa R4 Klasa R3</p>	<p>Klasa R4: SikaCem® Gunit, Sika Gunit</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zaprawa naprawcza o wysokich właściwościach użytkowych ■ Bardzo gęsta o wysokiej odporności na karbonatyzację ■ Sucha zaprawa natryskowa <p>Sika® MonoTop®-612/614/412</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zaprawa naprawcza o wysokich właściwościach użytkowych ■ Wyjątkowo mały skurcz ■ Nakładana ręcznie lub natrykiwana na mokro <p>Klasa R3: Sikacrete®-103 Gunit</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jednoskładnikowa ■ Zawiera mikrokrzemionkę ■ Sucha zaprawa natryskowa <p>Sika® MonoTop®-352</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wyjątkowo mały skurcz ■ Lekka zaprawa naprawcza ■ Nakładana ręcznie lub natrykiwana na mokro
Metoda 3.4 Wymiana elementów betonowych		<p>W pewnych przypadkach może okazać się bardziej ekonomiczna wymiana całej konstrukcji lub jej części niż prowadzenie dużych prac remontowych. W takim przypadku należy zadbać o właściwe podparcie konstrukcji i przeniesienie obciążeń, przez zastosowanie odpowiednich środków scalających</p>	<p>Brak specjalnych wymagań normowych</p>	<p>System składający się z warstwy szczepnej Sika® i systemu modyfikowanych mieszanek betonowych Sika® Concrete Technology</p> <p>Warsta szczepna Sika®: SikaTop®Armatec®-110 EpoCem</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Modyfikowana epoksydami o wysokich właściwościach użytkowych ■ Długi czas otwarcia <p>Sikadur®-32</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Epoksydowy dwuskładnikowy klej konstrukcyjny ■ Wysoka wytrzymałość <p>Technologia produkcji i modyfikacji betonu: Sika® ViscoCrete® Sikament®</p>







PN-EN 1504-9 Zasada 4: Wzmocnienie konstrukcji (SS) Zwiększanie lub odtwarzanie nośności konstrukcji

Gdy kiedykolwiek zaistnieje potrzeba wykonania wzmocnień konstrukcji (np. z powodu zmian w sposobie jej użytkowania lub zwiększenia obciążeń), musi zostać przeprowadzona stosowna analiza przez wykwalifikowanego inżyniera. Dostępne są różne metody wzmocnienia. Obejmują one dodanie zewnętrznych podpór lub zbrojenia wewnątrz elementów, przyklejenie zewnętrznych elementów lub zwiększenie zewnętrznych wymiarów budowli.

Wybór właściwej metody zależy od wielu różnych kryteriów projektowych takich jak koszt, otaczające środowisko i warunki mocowania z możliwościami dostępu, koszty utrzymania itp.

Sika przoduje w rozwoju wielu nowych materiałów i technik wzmocniania budowli. Od wczesnych lat 1960 –tych obejmowały one wzmocniania przez przyklejanie klejami epoksydowymi stalowych płaskowników. W latach 90-tych Sika rozpoczęła prace nad adaptacją tych technik, używając nowoczesnych materiałów kompozytowych, w szczególności taśm (Sika® CarboDur®) i mat FRP z włókien węglowych (SikaWrap®).




Od tego czasu Sika rozwinęła szerzej technologię stosując wielokierunkowe tkaniny (SikaWrap®) wykonane z kilku różnych typów polimerów (węglowych, szklanych, aramidach itp.)

Metoda	Ilustracje	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
Metoda 4.1 Uzupełnienie lub wymiana wewnętrznego lub zewnętrznego zbrojenia stalowego		Wybór właściwego wymiaru i układu zbrojenia oraz miejsc, gdzie powinno być mocowane, musi zawsze być określony przez konstruktora.	Wytrzymałość na ścinanie: $\geq 12 \text{ N/mm}^2$	Dla prętów wewnątrz elementów: Sikadur®-30 ■ Klej konstrukcyjny ■ Wysoka wytrzymałość mechaniczna ■ Bardzo dobra przyczepność
Metoda 4.2 Zamontowanie prętów zbrojeniowych w otworach w betonie.		Miejsca zakotwień w betonie powinny być zaprojektowane wykonane i zainstalowane w sposób zgodny z PN-EN 1504 Część 6 i stosownymi Wytycznymi Europejskich Aprobatach Technicznych (ETAG-001). Przygotowanie powierzchni nacięć lub otworów do zakotwień powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 1504 Część 10 p. 7.2.2 i 7.2.3.	Odrywanie: przemieszczenie $\leq 0,6 \text{ mm}$ przy obciążeniu 75 kN Pełzanie przy rozciąganiu: przemieszczenie $\leq 0,6 \text{ mm}$ po stałym obciążeniu 50 kN przez 3 miesiące Zawartość jonów Cl : $\leq 0,05\%$	Sika®AnchorFix®-1 ■ Szybkowiązący klej metakrylanowy ■ Może być używany w niskich temperaturach (do $-10 \text{ }^\circ\text{C}$) Sika®AnchorFix®-2 ■ Zastosowania zatwierdzone przez ETA ■ Szybkie i bezpieczne wklejanie dodatkowego zbrojenia w beton Sika®AnchorFix®-3+ ■ Klej epoksydowy o wysokich właściwościach użytkowych ■ Bezskurczowe twardnienie
Metoda 4.3 Wzmocnienie doklejonymi zewnętrznymi elementami		Wzmocnienie konstrukcji przez przyklejenie elementów zewnętrznych FRP przeprowadza się zgodnie z odpowiednimi przepisami narodowymi i PN-EN 1504-4. Odsłonięte powierzchnie betonu, do których ma zostać przymocowane zbrojenie zewnętrzne, powinny być starannie oczyszczone i przygotowane. Jakikolwiek słaby uszkodzony lub skorodowany beton musi być usunięty i naprawiony, zgodnie z PN-EN 1504 Część 10 p. 7.2.4 i p. 8.	Wytrzymałość na ścinanie: $\geq 12 \text{ N/mm}^2$ Moduł E przy ścisłaniu: $\geq 2000 \text{ N/mm}^2$ Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej: $\leq 100 \times 10^{-6} \text{ K}$	Sikadur®-30 ■ Klej epoksydowy dla stosowania z systemem Sika® CarboDur® jak również z tradycyjnym zbrojeniem płaskownikami stalowymi. Sikadur®-330 ■ Klej epoksydowy stosowany w systemie SikaWrap®.
Metoda 4.4 Nałożenie warstwy zaprawy lub betonu		Metody i Systemy naprawy są dobrze udokumentowane w Zasadzie 3 Odbudowanie elementu betonowego. W celu zapewnienia wymaganych właściwości użytkowych wyroby te także powinny spełniać wymagania PN-EN 1504-3 Klasy 3 lub 4.	Zaprawa/ beton: Klasa R4 Klasa R3 Kleje: Wytrzymałość na ścinanie: $\geq 6 \text{ N/mm}^2$	System składający się z Sika® bonding primer i Sika® Concrete Technology Zaprawy naprawcze: Sika® MonoTop® 352/412/612 Sikacrete®-08 SCC SikaCem®-143 Gunit SikaCem®-133 Gunit, Sika Gunit Kleje: Sikadur®-32 SikaTop®Armotec®-110 EpoCem®

* Strona ta jest kontynuowana na stronach 26 i 27.

PN-EN 1504-9 Zasada 4: Wzmacnianie konstrukcji (SS) Zwiększanie lub odtwarzanie nośności konstrukcji (c.d.)




zapytaj o ceny hurtowe SIKA - 814 608 814

	Metoda	Ilustracje	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
<p>Iniektowanie i uszczelnianie rys w zasadzie nie wzmacnia konstrukcji. Jednakże w przypadku prac mających na celu naprawę lub gdy wystąpiło chwilowe przeciążenie, iniekcja wyrobami opartymi na żywicach epoksydowych o małej lepkości może przywrócić konstrukcji jej pierwotny stan. Wprowadzenie do wzmacniania zbrojenia sprężanego, przeniosło obecnie technologię na inny poziom. Stosowanie technologii wzmocnień materiałami FRP znacząco skróciło czas naprawy.</p> <p>Dodatkowo stosując urządzenie Heating Device można uzyskać docelową wytrzymałość konstrukcji już kilka godzin po wzmocnieniu, niezależnie od warunków otoczenia.</p>	<p>Metoda 4.5 Iniekcja rys, pustek lub szczelin</p>		<p>Pęknięcia powinny być oczyszczone i przygotowane zgodnie z wytycznymi zawartymi w PN-EN1504 Część 10 p. 7.2.2. Można wybrać najbardziej odpowiedni system przywracania szczelności i sklejanie w celu pełnego przywrócenia konstrukcyjnej integralności betonu.</p>	<p>Klasyfikacja materiału iniekcyjnego: F: przenoszenie sił / obciążeń</p>	<p>Sikadur®-52 Injection</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dwuskładnikowa żywica epoksydowa ■ Mała lepkość <p>Sika® Injection-451</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Żywica epoksydowa o wysokiej wytrzymałości przeznaczona do napraw konstrukcyjnych ■ Bardzo mała lepkość <p>Sika® InjectoCem®-190</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dwuskładnikowa iniekcja mikrocementowa ■ Ochrona przed korozją zbrojenia w betonie
<p>Te innowacje dowodzą, że Sika jest globalnym liderem na tym polu.</p>	<p>Metoda 4.6 Wypełnianie pustek, rys lub szczelin</p>		<p>Gdy nieruchome pęknięcia, pustki, szczeliny lub otwory są wystarczająco szerokie, mogą być wypełnione grawitacyjnie lub epoksydową zaprawą naprawczą.</p>	<p>Klasyfikacja materiału iniekcyjnego: F: przenoszenie sił / obciążeń</p>	<p>Sikadur®-52 Injection</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dwuskładnikowa żywica epoksydowa ■ Mała lepkość <p>Sika® Injection-451</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ żywica epoksydowa o wysokiej wytrzymałości przeznaczona do napraw konstrukcyjnych ■ Bardzo mała lepkość <p>Sika® InjectoCem®-190</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dwuskładnikowa iniekcja mikrocementowa ■ Ochrona przed korozją zbrojenia w betonie <p>Sikadur®-31</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dwuskładnikowy klej epoksydowy ■ Duża wytrzymałość ■ Tiksotropowa niespływająca do stosowania na powierzchniach pionowych i sufitowych
	<p>Metoda 4.7 Sprężanie (po zabetonowaniu i stwardnieniu betonu)</p>		<p>Sprężanie przy zastosowaniu tej metody powoduje przyłożenie do konstrukcji sił zewnętrznych w taki sposób, że będzie ona efektywniej, lub z mniejszym całkowitym odkształceniem, przenosić obciążenia użytkowe.</p>	<p>Brak specjalnych wymagań normowych</p>	<p>Systemy sprężania włókien węglowych: Sika® LEOBA SLC Sika® CarboStress® system</p> <p>Tradycyjne systemy sprężania: SikaGrout®-300 PT</p>



PN-EN 1504-9 Zasada 5: Odporność na czynniki fizyczne (PR)

Zwiększanie odporności betonu na oddziaływanie fizyczne i/lub mechaniczne

Konstrukcje mogą być uszkodzone przez różnego typu oddziaływania fizyczne lub mechaniczne:	Metoda	Ilustracje	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zwiększone obciążenia mechaniczne ■ Zużycie i przetarcie pochodzące od ścierania (np. posadzki w obiektach handlowych) ■ Ścieranie hydrauliczne wywołane przez płynącą wodę i niesione przez nią części stałe (np. w zaporach, odwodnieniach/kanałach ściekowych) ■ Spękania powierzchniowe powstające jako skutek cyklicznego zamarzania – rozmarzania (np. na mostach) 	Metoda 5.1 Powłoki ochronne i żywice posadzkowe		Powłoki żywiczne mogą zapewnić wystarczającą ochronę betonu i zwiększyć jego odporność na oddziaływania fizyczne lub mechaniczne.	<p>Ścieranie (Test Tabera): utrata masy <math>< 3000 \text{ mg}</math></p> <p>Absorpcja kapilarna:: w <math>< 0,1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}</math></p> <p>Odporność na udar: Klasa I do Klasy III</p>	<p>Klasa II: Sikafloor®-261/-263 SL</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dobra odporność na oddziaływanie czynników chemicznych i mechanicznych ■ Bardzo dobra odporność na ścieranie ■ Bezrozpuszczalnikowe <p>Klasa I: Sikafloor®-2530 W</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dwuczęściowa dyspersja wodna żywicy epoksydowej ■ Dobra odporność na oddziaływanie czynników mechanicznych i chemicznych <p>Sikafloor®-390</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dobra odporność chemiczna ■ Umiarkowane właściwości mostkowania rys
Sika dostarcza wszystkie wyroby odpowiednie do naprawy różnych typów uszkodzeń fizycznych i mechanicznych, w różnych rodzajach konstrukcji z betonu i do stosowania we wszystkich warunkach klimatycznych i środowiskowych.	Metoda 5.2 Impregnacja		Impregnacja - obróbka betonu, która zmniejsza powierzchniową porowatość i wzmacnia powierzchnię. Pory i kapilary są częściowo lub całkowicie wypełnione. Rezultatem tego typu obróbki jest zazwyczaj powstanie na powierzchni nieciągłej cienkiej warstwy o grubości od 10 do 100µm. Pewne impregnaty mogą reagować z niektórymi składnikami betonu zwiększając odporność na ścieranie i oddziaływania mechaniczne.	<p>Ścieranie (Test Tabera): 30% lepsze w porównaniu z próbkami nieimpregnowanymi</p> <p>Głębokość wnikania: >5 mm</p> <p>Absorpcja kapilarna: w <math>< 0,1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}</math></p> <p>Odporność na uderzenie: Klasa I do Klasy III</p>	<p>Klasa I: Sikafloor® CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wytwarzana na bazie metakrzemianu sodu ■ Bezbarwna i bezwonna ■ Dobre wnikanie
	Metoda 5.3 Zabezpieczanie przy pomocy zaprawy lub betonu		Zalecane metody i odpowiednie dla nich systemy są zdefiniowane w Zasadzie 3 Odbudowanie elementu betonowego. Zastosowane wyroby muszą spełniać wymagania PN-EN 1504-3, Klasy R4 lub R3. W pewnych przypadkach może wystąpić potrzeba spełnienia przez nie dodatkowych wymagań, takich jak odporność na ścieranie przez płynącą ciecz. Inżynier musi określić dodatkowe wymagania dla każdej specjalistycznej konstrukcji.	Zaprawa / beton: Klasa R4 Klasa R3	<p>Klasa R4: Sika® MonoTop®-612/614/412</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bardzo mały skurcz ■ Jednoskładnikowa zaprawa naprawcza <p>Sikafloor®-81/-82/-83 EpoCem</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zaprawa cementowa modyfikowana epoksydami ■ Duża odporność na mróz i sole odładzające <p>Sika® Abraroc®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Duża wytrzymałość ■ Bardzo dobra odporność na ścieranie <p>Klasa R3: Sikacrete® SSC 08</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Samozagęszczalny beton

zapytaj o ceny hurtowe SIKA - 814 608 814






Innovation & Consistency since 1910

<https://www.technologie-budowlane.com/Sika-15-23.html>

PN-EN 1504-9 Zasada 6: Odporność na czynniki chemiczne (RC)

Zwiększanie odporności betonu na oddziaływanie chemiczne

zapytaj o ceny hurtowe SIKA - 814 608 814

Wymagania odporności chemicznej konstrukcji z betonu zależą od wielu parametrów m.in.: rodzaju i stężenia oddziaływujących substancji chemicznych, ich temperatury, prawdopodobnego czasu oddziaływania itp. Właściwa ocena zagrożeń jest niezbędna do opracowania odpowiedniej strategii ochrony każdej konstrukcji.	Metoda	Ilustracje	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
Sika oferuje systemy powłok ochronnych pozwalających na uzyskanie pełnej lub krótkoterminowej odporności chemicznej konstrukcji, stosownie do rodzaju powłok i do warunków jej użytkowania.	Metoda 6.1 Warstwy lub powłoki ochronne		Jedynie powłoki z żywic syntetycznych, o wysokich właściwościach użytkowych są w stanie zapewnić wystarczającą ochronę betonu i zwiększyć jego odporność chemiczną.	<p>Odporność na silne oddziaływanie chemiczne: Klasa I do Klasy III</p> <p>Przyczepność: sprężyste: $\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$ lub $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$</p> <p>Szttywne: $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ lub $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$</p>	<p>Klasa II: Sikagard®-63 N</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dwuskładnikowa żywica epoksydowa o dobrej odporności chemicznej i mechanicznej ■ Wysokoodporna, szczelna powłoka <p>Sikafloor®-390</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dobra odporność chemiczna ■ Umiarkowane właściwości przenoszenia zarysowań podłoża <p>Klasa I: Sikafloor®-261/-263 SL</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dobra odporność na działania mechaniczne i substancji chemicznych ■ Bardzo dobra odporność na ścieranie ■ Bezrozpuszczalnikowa
Sika oferuje pełen zakres powłok ochronnych przeznaczonych do ochrony betonu w różnych środowiskach chemicznych. Powłoki ochronne są wytwarzane z wielu różnych żywic: akrylowych, epoksydowych, poliuretanowo krzemianowych, epoksydowo – cementowych, cementowych modyfikowanych polimerami itp.	Metoda 6.2 Impregnacja		Impregnacja - obróbka betonu, która zmniejsza jego powierzchniową porowatość i wzmacnia powierzchniowo. Pory i kapilary są częściowo lub całkowicie wypełnione. Rezultatem tego typu obróbki jest zazwyczaj powstanie na powierzchni nieciągłej cienkiej warstwy o grubości od 10 do 100µm. W efekcie system porów jest niedostępny dla czynników agresywnych.	Odporność na oddziaływanie chemiczne po 30 dniach dojrzewania	<p>Sikafloor® CureHard-24</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wytwarzana z metakrzemianu sodu ■ Bezbarwna i bezwonna ■ Dobre wnikanie
	Metoda 6.3 Naprawa zaprawami lub betonem		Wymagane Metody i systemy są zdefiniowane w Zasadzie 3, Odbudowa betonu. Wyroby wytwarzane z cementu, odporne na oddziaływanie środowiska o pewnym stopniu agresywności chemicznej, powinny zawierać cementy specjalne i/lub w połączeniu z żywicami epoksydowymi. Dla każdej konstrukcji inżynier powinien określić specyficzne wymagania.	<p>Odporność na oddziaływanie chemiczne po 30 dniach ekspozycji</p> <p>Przyczepność: Klasa R4: $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ lub Klasa R3: $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$</p>	<p>Klasa R4: Sikagard®-720 EpoCem®/ Sikafloor®-81/-82/-83 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zaprawy cementowe modyfikowane epoksydami ■ Dobra odporność chemiczna ■ Bardzo gęste i wodoszczelne / wodoodporne



PN-EN 1504-9 Zasada 7: Utrzymanie lub przywrócenie stanu pasywnego stali zbrojeniowej (RP)






Wyrównywanie i odtwarzanie powierzchni i profilu elementów z betonu

Korozja zbrojenia w betonie może przebiegać gdy spełnione są jednocześnie następujące warunki: utrata pasywności, obecność tlenu i zawilgocenie betonu (obecność elektrolitu).

Jeśli jeden z tych warunków nie jest spełniony, korozja nie występuje. W warunkach normalnych, zbrojenie jest chronione przed korozją alkalicznością otaczającej otuliny. Dzięki alkaliczności środowiska, na powierzchni zbrojenia, powstaje cienka warstwa tlenków chroniąca przed rozwojem procesów korozji.

Jednakże warstwa pasywna może być uszkodzona przez obniżenie alkaliczności wywołane procesem karbonatyzacji betonu. Zniszczenie pasywności może także zostać wywołane przez oddziaływanie chlorków. W obu przypadkach następuje utrata pasywności. Dostępne są różne metody przywracania (lub zachowania) pasywności.




Wybór właściwej metody zależy od różnych parametrów takich jak: powody utraty pasywności (tj. wynikającej z karbonatyzacji czy też oddziaływania chlorków), zakresu zniszczeń, specyficznych warunków otoczenia, strategii naprawy i ochrony, możliwości utrzymania, kosztów itd.

Metoda	Ilustracje	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
Metoda 7.1 Zwiększenie grubości otuliny przez dodanie zaprawy lub betonu cementowego lub nałożenie powłoki na powierzchnię		Jeśli zbrojenie nie posiada odpowiedniej otuliny, wówczas poprzez dodanie warstwy zaprawy cementowej albo betonu, oddziaływanie chemiczne (tj. karbonatyzacji albo chlorków) na zbrojenie zostanie osłabione.	<p>Odporność na karbonatyzację: Klasa R4 lub R3</p> <p>Wytrzymałość na ściskanie: Klasa R4 lub R3</p> <p>Przyczepność: Klasa R4 lub R3</p>	<p>Klasa R4: Sika® MonoTop®-612/614/412 Sikacrete®-103 Gunit SikaTop®-121/-122 Sikafloor®-82 EpoCem®</p> <p>Klasa R3: Sika® MonoTop®-352</p>
Metoda 7.2 Wymiana skażonego lub skarbonatyzowanego betonu		Poprzez usunięcie uszkodzonego betonu i odbudowanie otuliny stal ponownie będzie chroniona przez alkaliczność jej otoczenia.	<p>Odporność na karbonatyzację: Klasa R4 lub R3</p> <p>Wytrzymałość na ściskanie: Klasa R4 lub R3</p> <p>Przyczepność: Klasa R4 lub R3</p>	<p>Klasa R4: Sika® MonoTop®-412/612/614 Sikacrete®-103 Gunit</p> <p>Klasa R3: Sika® MonoTop®-352 Technologia betonu Sika przeznaczonego do wykonywania napraw poprzez wymianę uszkodzonego lub skorodowanego betonu: Sika® ViscoCrete®, Sikament®</p>
Metoda 7.3 Elektrochemiczna realkalizacja skarbonatyzowanego betonu		Realkalizacja konstrukcji żelbetonowych poprzez oddziaływanie elektrochemiczne polega na wywołaniu przepływu prądu elektrycznego pomiędzy zbrojeniem i zewnętrznym systemem składającym się z siatki anodowej, znajdującej się w zbiorniku z elektrolitem, umieszczonym tymczasowo na powierzchni betonu. Takie działanie nie zapobiega wnikaniu dwutlenku węgla do betonu w przyszłości.	Brak specjalnych wymagań normowych	Do zabezpieczenia betonu po realkalizacji: Sikagard®-720 EpoCem® Sikagard®-680 S
Metoda 7.4 Dyfuzyjna realkalizacja skarbonatyzowanego betonu		Doświadczenia w stosowaniu tej metody są ograniczone. Wymaga ona stosowania bardzo alkalicznego pokrycia powłoki ponad powierzchnią skarbonatyzowanego betonu, a realkalizacja jest osiągana powolną dyfuzją alkaliów poprzez skarbonatyzowaną strefę. Ten proces trwa bardzo długo i jest bardzo trudno skontrolować czy rozkład przedfundowanej substancji jest prawidłowy. Zawsze po wykonaniu realkalizacji zalecane jest wykonanie na betonie odpowiedniej powłoki ochronnej.	Brak specjalnych wymagań normowych	Do pielęgnacji betonu: Sikagard®-720 EpoCem® Do pielęgnacji betonu: Sikagard®-680 S
Metoda 7.5 Elektrochemiczna ekstrakcja chlorków		Natura procesu elektrochemicznej ekstrakcji chlorków jest bardzo podobna do ochrony katodowej. Proces polega na wywołaniu przepływu prądu elektrycznego pomiędzy zbrojeniem i siatką katody umieszczoną na zewnętrznej powierzchni konstrukcji żelbetonowej. W rezultacie chlorki są przemieszczane w kierunku powierzchni. Gdy operacja ta jest zakończona, powinno zostać wykonane na powierzchni betonu zabezpieczenie przed wnikaniem chlorków.	Brak specjalnych wymagań normowych	Do pielęgnacji betonu: Penetrująca impregnacja hydrofobizująca Sikagard®-705 L lub Sikagard®-706 Thixo plus powłoka ochronna Sikagard®-680 S




PN-EN 1504-9 Zasada 8: Podwyższenie oporności elektrycznej otuliny betonowej (IR) Zwiększanie rezystywności betonu w celu obniżenia ryzyka korozji

zapytaj o ceny hurtowe SIKA - 814 608 814


Zasada 8 opisuje zwiększenie rezystywności betonu, która jest bezpośrednio związana z jego wilgotnością. Im wyższa rezystywność, tym mniejsza ilość dostępnej cieczy zawartej w porach. Oznacza to, że w betonie zbrojonym, przy niskiej wilgotności, ryzyko wystąpienia korozji zbrojenia jest niewielkie. Zasada 8 opisuje wzrost rezystywności betonu. Obejmuje prawie te same metody naprawy co Zasada 2 (MC) Ochrona przed wilgocią	Metoda	Ilustracje	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
	Metoda 8.1 Impregnacja hydrofobizująca		Impregnacja hydrofobizująca to obróbka betonu mająca na celu wywołanie zmian właściwości jego powierzchniowej warstwy, w wyniku której stanie się ona nieprzenikalna dla wody. Pory i sieć kapilar nie są wypełnione, lecz jedynie powleczone materiałem hydrofobowym. Zwiększa to napięcie powierzchniowe wody uniemożliwiając jej wnikanie ale ciągle możliwa jest dyfuzja pary wodnej w obu kierunkach co jest istotne dla pracy przegród budowlanych	Wnikanie:: Klasa II: ≥ 10 mm Współczynnik wysychania: Klasa I: $>30\%$ Klasa II: $>10\%$ Absorpcja kapilarna: $w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}$	grupa Sikagard®-700 ■ Wytwarzany z silanów hydrofobizujących ■ Wnika głęboko i powoduje, że powierzchnia jest niezwilżalna Sikagard®-706 Thixo (Klasa II) Sikagard®-705 L (Klasa II) Sikagard®-700 S
	Metoda 8.2 Impregnacja		Impregnacja jest obróbką betonu mającą na celu zmniejszenie jego powierzchniowej porowatości oraz wzmocnienie powierzchni. Pory i kapilary są więc częściowo lub całkowicie wypełnione. Rezultatem tego typu obróbki jest zazwyczaj powstanie na powierzchni betonu nieciągłego filmu o grubości od 10µm do 100µm. Zabezpiecza on system porów przed wnikaniem agresywnych związków.	Głębokość wnikania: ≥ 5 mm Absorpcja kapilarna: $w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}$	Sikafloor® CureHard-24 ■ Wytwarzany na bazie metakrzemianu sodu ■ Bezbarwny i bezwonny ■ Dobre wnikanie
	Metoda 8.3 Powłoki ochronne		Zadaniem powłok jest dostarczać ulepszoną powierzchnię betonu oraz zwiększać odporność elementów z betonu na specyficzne oddziaływanie środowiska. Cienkie ruchome rysy powierzchniowe o całkowitych zmianach szerokości do 0,3mm mogą być bezpiecznie naprawiane i uszczelniane a ich ruchy przenoszone są przez elastycznie mostkujące powłoki, które są także wodoszczelne i zwiększają odporność na karbonatyzację. Przenoszą one termiczne i dynamiczne ruchy konstrukcji poddanych znacznym wahaniom temperatury, drganiom lub ze źle wykonanymi połączeniami.	Absorpcja kapilarna: $w < 0,1 \text{ kg/m}^2 \times \sqrt{h}$ Zdolność przepuszczania pary wodnej: Klasa I: $S_d < 5$ m Przyczepność:: sprężyste: $\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$ lub $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ sztywne: $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ lub $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$	Systemy elastyczne: Sikagard®-550 W Elastic ■ Żywica akrylowa ■ Wodoszczelna i sprężysta (mostkująca rysy) Systemy sztywne: Sikagard®-680 S ■ Żywica akrylowa ■ Wodoszczelna Sikagard® Wallcoat T ■ Dwuskładnikowa żywica epoksydowa ■ Bariera dla wody



PN-EN 1504-9 Zasada 9: Kontrola obszarów katodowych (CC) Zapobieganie korozji zbrojenia




Zasada 9 polega na ograniczeniu dostępu tlenu do wszystkich potencjalnie katodowych obszarów, do poziomu, przy którym korozja jest niemożliwa.	Metoda	Ilustracje	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
<p>Przykładem jest ograniczanie dostępu tlenu przez wykonywanie powłok tj. ochrony barierowej na powierzchni stali.</p> <p>Innym przykładem jest stosowanie inhibitorów korozji wytwarzających na powierzchni stali cienką warstwę blokującą dostęp tlenu. Może to być metoda efektywna, gdy inhibitor migruje do powierzchni stali, na której tworzy warstwę blokującą dostęp tlenu.</p>	<p>Metoda 9.1 Ograniczanie zawartości tlenu (przy katodzie) przez nasycenie powierzchni, wykonanie na niej powłok lub wprowadzenie inhibitorów korozji wytwarzających warstwę ochronne na powierzchni stali.</p>		<p>Stwarzanie warunków, w których potencjalnie katodowe obszary zbrojenia nie są w stanie katalizować reakcji anodowej. Inhibitory (dodane do betonu jako domieszki lub stosowane powierzchniowo jako impregnacja stwardniałej powierzchni) tworzą cienką warstwę na powierzchni zbrojenia i uniemożliwiają dostęp tlenu.</p>	<p>Głębokość wnikania tj. stężenie inhibitorów stosowanych na powierzchni betonu >100 ppm (cząstek na milion) na powierzchni zbrojenia.</p>	<p>Inhibitory korozji</p> <ul style="list-style-type: none"> Sika® FerroGard®-901 (domieszka) Sika® FerroGard®-903 (stosowany powierzchniowo) ■ Inhibitory amino alkoholowe ■ Długoterminowa ochrona i trwałość ■ Ekonomiczne wydłużenie okresu użytkowania konstrukcji żelbetowych

PN-EN 1504-9 Zasada 10: Ochrona katodowa (CP) Zapobieganie korozji zbrojenia

Zasada 10 odnosi się do systemów ochrony katodowej. Są to systemy elektrochemiczne, które obniżają potencjał korozyjny do poziomu, na którym stopień degradacji stali zbrojeniowej jest znacznie mniejszy. Można to osiągnąć przez wymuszenie przepływu prądu stałego z otaczającego betonu do zbrojenia, w celu trawienia części anodowych z możliwości przebiegania na nich reakcji korozji. Prąd ten jest dostarczany z zewnętrznego źródła lub przez wytworzenie prądu na skutek połączenia stali z mniej szlachetnym metalem (anody prądowe np. cynkowe).	Metoda	Ilustracje	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
	<p>Metoda 10.1 Przyłożenie napięcia elektrycznego.</p>		<p>W ochronie katodowej przy zastosowaniu przyłożonego prądu. Prąd dostarczany z zewnętrznego źródła rozprzewodany jest w elektrolicie przez anody pomocnicze (tj. siatkę położoną na wierzchu elementu i połączoną ze zbrojeniem). Te anody pomocnicze są zazwyczaj pokryte zaprawą w celu ochrony przed degradacją. Aby działać efektywnie system wymaga, aby otaczająca zaprawa miała wystarczająco niską rezystywność, pozwalającą na przepływ prądu.</p>	<p>Rezystywność zaprawy odpowiednia do lokalnych wymagań</p>	<p>Zaprawy do zabetonowania siatek ochrony katodowej</p> <p>Zaprawa natryskiwana:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sika® MonoTop®-412 N ■ Mały skurcz ■ Wystarczająca rezystywność <p>Zaprawa wyrównująca:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sika® SikaFloor® Level-25 ■ Samowyrównująca ■ Wystarczająca rezystywność



PN-EN 1504-9 Zasada 11: Kontrola anodowa (C A) Zapobieganie korozji zbrojenia

Zgodnie z Zasadą 11, rozważając kontrolę obszarów anodowych, w przypadku korozji chlorkowej, ważne jest zrozumienie znaczenia grubości otuliny, Dodatkowo, ważnym jest zabezpieczenie naprawianych obszarów przed przyszłym wnikaniem czynników agresywnych (karbonatyzacja, chlorki).	Metoda	Ilustracje	Opis	Główne kryteria	Materiały Sika® (przykłady)
Ochronna warstwa zaczynu cementowego może być nałożona bezpośrednio na zbrojenie, po odpowiednim jego oczyszczeniu.	Metoda 11.1 Zabezpieczanie zbrojenia powłoką zawierającą aktywne pigmenty		Powłoki zawierają aktywne pigmenty, które mogą działać jak inhibitor, albo stwarzać pasywujące środowisko dzięki swej alkaliczności. Jednakże należy zatroszczyć się o to, aby były właściwie wykonane. Są wtedy mniej wrażliwe na defekty niż powłoki barierowe.	Zgodność z PN-EN 1504-7	<p>Oparte na cemencie:</p> <p>Sika® MonoTop®-610/910</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Jednoskładnikowa ochrona przed korozją ■ Dobra odporność na wnikanie wody i chlorków <p>Oparta na cemencie modyfikowana epoksydami:</p> <p>SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Duża gęstość, odpowiednia dla wymagającego środowiska ■ Bardzo dobra przyczepność do stali i betonu
Dodatkowo, zapobiegając powstawaniu nowych anod w obszarach otaczających łąty napraw, można zastosować inhibitor, aby migrował przez beton. Po dotarciu do zbrojenia wytwarza się bariera ochronna.	Metoda 11.2 Zabezpieczanie zbrojenia powłoką ochronną		Powłoki te całkowicie odcinają dostęp tlenu i wody do zbrojenia. Wymagają one wyższych stopni przygotowania powierzchni i kontroli wykonania. Mogą być efektywne, tylko gdy stal jest całkowicie wolna od produktów korozji i w pełni zabezpieczona – może to być bardzo trudne do osiągnięcia w warunkach budowy. Powinno się uwzględnić efektywne obniżenie przyczepności materiału naprawczego do zbrojenia.	Zgodność z PN-EN 1504-7	<p>Oparta na żywicach epoksydowych:</p> <p>Sikadur®-32</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mała wrażliwość na wilgoć ■ Bardzo gęsta zapobiega wnikaniu chlorków
Uwaga: Inhibitory o podwójnej funkcji takie jak Sika® FerroGard® chronią zarówno strefy anodowe jak i katodowe. Dzięki temu nie powstaje tzw. "efekt anody towarzyszącej".	Metoda 11.3 Zastosowanie inhibitorów korozji w betonie		Stosowanie inhibitorów korozji na powierzchni betonu wywołuje ich dyfuzję do zbrojenia i tworzenie na jego powierzchni warstwy ochronnej. Inhibitory korozji mogą być także dodawane jako domieszki do zapraw naprawczych lub betonu stosowanego do napraw.	Głębokość penetracji powierzchniowo zastosowanych inhibitorów powinna osiągnąć: >100 ppm (cząstek na milion) na poziomie zbrojenia	<p>Inhibitory korozji:</p> <p>Sika® FerroGard®-901 (domieszka)</p> <p>Sika® FerroGard®-903 (stosowany powierzchniowo)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Inhibitory amino alkoholowe ■ Długotrwała ochrona i trwałość ■ Ekonomiczne wydłużenie okresu użytkowania konstrukcji żelbetowych



Podsumowanie i schemat podejmowania decyzji o fazach i prawidłowej procedurze naprawy i ochrony betonu zgodnej z Normą Europejską PN-EN 1504

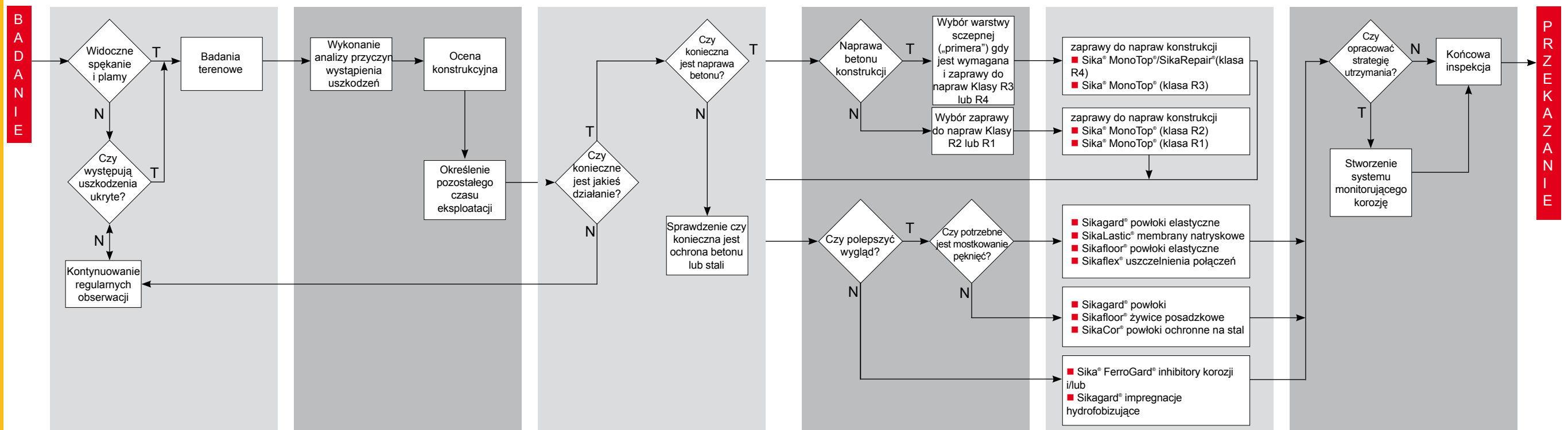
Etapy projektów naprawy i ochrony betonu zgodne z PN-EN 1504 Część 9

Ocena stanu konstrukcji	Proces oceny	Strategia postępowania	Projekt remontu	Wykonawstwo	Odbiór prac remontowych
<ul style="list-style-type: none"> Informacje o konstrukcji Historia konstrukcji Przegląd dokumentacji Badania terenowe 	<ul style="list-style-type: none"> Diagnoza wad Identyfikacja przyczyn Ocena konstrukcyjna 	<ul style="list-style-type: none"> Opcje naprawy Wybór zasad Wybór metod Aspekty zdrowia i bezpieczeństwa 	<ul style="list-style-type: none"> Definicja właściwości użytkowych Przygotowanie podłoża Wyroby Wykonawstwo Specyfikacje Rysunki 	<ul style="list-style-type: none"> Ostateczny wybór wyrobów Wybór wyposażenia Ocena BHP Definicje QA/QC 	<ul style="list-style-type: none"> Odbiór wyników badań Odbiór prac wykończeniowych Dokumentacja powykonawcza Strategia utrzymania
PN-EN 1504-9, p. 4, Aneks A	PN-EN 1504-9, p. 4, Aneks A	PN-EN 1504-9, paragraf 45 i 6, Aneks A	PN-EN 1504 Części 2 – 7 i PN-EN 1504-9, p. 6,7 i 9	PN-EN 1504 p. 9 i 10 i PN-EN 1504-10	PN-EN 1504-9, p. 8 i PN-EN1504-10

Strony tej broszury

Zobacz więcej szczegółów na stronie 4	Zobacz więcej szczegółów na stronie 6/7	Zobacz więcej szczegółów na stronach 42 – 45	Zobacz więcej szczegółów na stronach 12 – 39	Zobacz więcej szczegółów na stronach 46 – 47	Zobacz więcej szczegółów na stronie 5
---------------------------------------	---	--	--	--	---------------------------------------

Schemat procedury podejmowania decyzji dotyczącej naprawy i ochrony betonu, przy zastosowaniu wyrobów i Systemów Sika, zgodnej z PN-EN 1504



Wybór metod do naprawy betonu

W tablicach poniżej wymienione są najczęściej występujące wady i uszkodzenia konstrukcji z betonu i ich możliwe metody naprawy. **Intencją tej listy jest jedynie wskazanie jakie mogą występować uszkodzenia konstrukcji. Lista nie obejmuje wszystkich występujących uszkodzeń.** Propozycje naprawy muszą być dostosowywane do specyficznych warunków konstrukcji. Odstępstwa od poniższej tablicy są możliwe i muszą być one ustalane indywidualnie dla każdego przypadku. Numery podane w tablicach odnoszą się do odpowiednich Zasad i Metod określonych w PN-EN 1504-9.

Uszkodzenia betonu

Wady / uszkodzenia betonu	Małe uszkodzenia	Średnie uszkodzenia	Poważne uszkodzenia
Rysy w betonie	1.5 Wypełnianie rys	1.5 Wypełnianie rys 1.6 Zamiana rys w połączenia	4.5 Iniektowanie rys, pustek lub szczelin 4.6 Wypełnianie rys, pustek lub szczelin
Odpadanie betonu na skutek uszkodzeń mechanicznych	3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej	3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej 3.2 Nadłożenie warstwy betonu 3.3 Natryskiwanie betonu lub zaprawy	3.2 Nadłożenie warstwy betonu 3.3 Natryskiwanie betonu lub zaprawy
Uszkodzenia konstrukcji pochodzące od przecięcia lub trzęsienia ziemi	3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej <i>oraz</i> 4.4 nałożenie warstwy zaprawy lub betonu	3.1 Ręczne nakładanie zaprawy lub betonu <i>oraz</i> 4.1 Uzupełnienie lub wymiana wewnętrznego lub zewnętrznego zbrojenia stalowego 3.1 Ręczne nakładanie zaprawy lub betonu <i>oraz</i> 4.2 Zamontowanie prętów zbrojeniowych w uformowanych lub wywierconych otworach w betonie	3.3 Natryskiwanie betonu lub zaprawy <i>oraz</i> 4.3 Wzmocnienie zewnętrzne materiałem FRP 3.2 Nadłożenie warstwy betonu <i>oraz</i> 4.7 Sprężanie (po zabetonowaniu) 3.4 Wymiana elementów
Łuszczenie wywołane zamarzaniem i rozmarzaniem	3.1 Ręczne nakładanie zaprawy lub betonu 5.1 Warstwy lub powłoki ochronne	5.1 Warstwy lub powłoki ochronne 5.3 Naprawa zaprawą lub betonem	5.3 Naprawa zaprawą lub betonem
Uszkodzenie wywołane oddziaływaniem chemicznym	6.1 Warstwy lub powłoki ochronne	6.1 Warstwy lub powłoki ochronne 6.3 Naprawa zaprawą lub betonem	6.3 Naprawa zaprawą lub betonem 3.2 Nadłożenie warstwy betonu 3.3 Natryskiwanie betonu lub zaprawy

Małe uszkodzenia: uszkodzenia lokalne nie mające wpływu na wytrzymałość całej konstrukcji
 Średnie uszkodzenia: lokalne poważne uszkodzenia, mające nieznaczny wpływ na całkowitą wytrzymałość konstrukcji
 Znaczące uszkodzenia: znaczące uszkodzenia na dużych powierzchniach mające znaczący wpływ na wytrzymałość całej konstrukcji

Uszkodzenia wywołane korozją zbrojenia

Wady / uszkodzenia betonu	Małe uszkodzenia	Średnie uszkodzenia	Poważne uszkodzenia
Odpryskiwanie betonu wywołane karbonatyzacją	3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej	3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej 3.2 Nadłożenie warstwy betonu 3.3 Natryskiwanie betonu lub zaprawy	3.2 Nadłożenie warstwy betonu <i>oraz</i> 4.1 Uzupełnienie lub wymiana wewn. lub zewnętrznego zbrojenia stalowego 3.3 Natryskiwanie betonu lub zaprawy <i>oraz</i> 4.2 Zamontowanie prętów zbrojeniowych w uformowanych lub wywierconych otworach w betonie 7.2 Wymiana skażonego lub skarbonatyzowanego betonu
Odpryskiwanie betonu na skutek korozji zbrojenia wywołanej przez chlorki	3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej	3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej 3.2 Nadłożenie warstwy betonu 3.3 Natryskiwanie betonu lub zaprawy	3.4 Wymiana elementów 7.2 Wymiana skażonego lub skarbonatyzowanego betonu <i>oraz</i> 4.1 Uzupełnienie lub wymiana wewnętrznego lub zewnętrznego zbrojenia stalowego 7.2 Wymiana skażonego lub skarbonatyzowanego betonu <i>oraz</i> 4.3 Wzmocnienie konstrukcji materiałami FRP
Prądy błędzące	3.1 Ręczne nakładanie zaprawy naprawczej 3.2 Nadłożenie warstwy betonu	3.2 Nadłożenie warstwy betonu 3.3 Natryskiwanie betonu lub zaprawy	3.2 Nadłożenie warstwy betonu <i>oraz</i> 4.2 Zamontowanie prętów zbrojeniowych w uformowanych lub wywierconych otworach w betonie 3.3 Natryskiwanie betonu lub zaprawy <i>oraz</i> 4.1 Uzupełnienie lub wymiana wewn. lub zewnętrznego zbrojenia stalowego



Wybór Metod stosowanych dla ochrony betonu i zbrojenia

Ochrona wymagana dla konstrukcji z betonu jak również dla ich zbrojenia zależy od rodzaju konstrukcji, środowiska, w którym pracuje, sposobu użytkowania i strategii utrzymywania.

Propozycje ochrony są więc dostosowywane do warunków lokalnych.

Odstępstwa są możliwe i powinny być zawsze określone indywidualnie dla każdego projektu.

Numery podane w tablicach odnoszą się do odpowiednich Zasad i Metod określonych w PN-EN 1504-9.

Ochrona betonu

Wady / uszkodzenia betonu	Małe uszkodzenia	Średnie uszkodzenia	Poważne uszkodzenia
Rysy	1.1 Impregnacja hydrofobizująca 1.3 Nałożenie na powierzchnię powłoki o zdolności mostkowania rys lub bez takiej zdolności	1.1 Impregnacja hydrofobizująca 1.3 Nałożenie na powierzchnię powłoki elastycznej o zdolności mostkowania rys lub bez takiej zdolności	1.1 Impregnacja hydrofobizująca <i>oraz</i> 1.3 Nałożenie na powierzchnię powłoki elastycznej o zdolności mostkowania rys lub bez takiej zdolności 1.8 Stosowanie membran płynnych lub rolowanych
Uszkodzenia mechaniczne	5.2 Impregnacja	5.1 Warstwy lub powłoki ochronne	5.3 Naprawa zaprawą lub betonem
Zamarzanie i rozmarzanie	2.1 Impregnacja hydrofobizująca 2.2 Nałożenie powłoki	5.2 Impregnacja 2.3 Powłoki ochronne	1.1 Impregnacja hydrofobizująca <i>oraz</i> 5.1 Warstwy lub powłoki ochronne 5.3 naprawa zaprawą lub betonem
Alkaliczna korozja kruszywa	2.1 Impregnacja hydrofobizująca 2.3 Powłoki ochronne	2.1 Impregnacja hydrofobizująca 2.3 Powłoki elastyczne	2.1 Impregnacja hydrofobizująca <i>oraz</i> 2.3 Powłoki elastyczne 1.8 Stosowanie membran płynnych lub rolowanych
Oddziaływanie chemiczne	6.2 Impregnacja	6.3 Naprawa zaprawą lub betonem	6.1 Warstwy lub powłoki ochronne

Małe uszkodzenia: drobne uszkodzenia betonu i/lub efekt krótkoterminowy
 Średnie uszkodzenia: średnie uszkodzenia betonu i/lub efekt średnioterminowy
 Znaczące uszkodzenia: znaczące uszkodzenia betonu i/lub efekt długoterminowy

Ochrona zbrojenia

Wady / uszkodzenia betonu	Małe uszkodzenia	Średnie uszkodzenia	Poważne uszkodzenia
Karbonatyzacja	11.3 Zastosowanie inhibitorów korozji w betonie	1.3 Nałożenie na powierzchnię powłoki o zdolności mostkowania rys lub bez tej zdolności 7.3 Elektrochemiczna realkalizacja skarbonatyzowanego betonu 7.4 Dyfuzyjna realkalizacja skarbonatyzowanego betonu	11.3 Zastosowanie inhibitorów korozji w betonie <i>oraz</i> 1.3 Nałożenie na powierzchnię powłoki o zdolności mostkowania rys lub bez tej zdolności 7.3 Elektrochemiczna realkalizacja skarbonatyzowanego betonu <i>oraz</i> 1.3 Nałożenie na powierzchnię powłoki o zdolności mostkowania rys lub bez tej zdolności
Chlorki	1.1 Impregnacja hydrofobizująca 1.2 Impregnacja	11.3 Zastosowanie inhibitorów korozji w betonie <i>oraz</i> 1.1 Impregnacja hydrofobizująca 11.3 Zastosowanie inhibitorów korozji w betonie <i>oraz</i> 1.3 Nałożenie na powierzchnię powłoki o zdolności mostkowania rys lub bez tej zdolności	
Prądy błądzące	Jeśli odłączenie prądu elektrycznego jest niemożliwe: 2.2 Impregnacja	Jeśli odłączenie prądu elektrycznego jest niemożliwe: 2.5 Obróbka elektrochemiczna <i>oraz</i> 2.3 Powłoki ochronne	Jeśli odłączenie prądu elektrycznego jest niemożliwe: 10.1 Przyłożenie napięcia elektrycznego



Niezależna ocena i aprobaty wyrobów i systemów Sika® oraz świadectwa badań wydane zgodnie z wymaganiami PN-EN 1504

Sika stosuje specjalne i niezależne badania oraz kryteria oceny w celu określenia wartości wszystkich materiałów i systemów przeznaczonych do naprawy i ochrony betonu, zgodnie z PN-EN 1504 (części 2 – 7). Kryteria badania i oceny materiałów i systemów Sika przeznaczonych do napraw i ochrony betonu przedstawiono poniżej:

Naprawa betonu

Ochrona odsłoniętego zbrojenia

- przyczepność do stali i betonu
- ochrona przed korozją
- przepuszczalność wody
- opór dyfuzyjny dla pary wodnej
- opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla

Wyrównywanie powierzchni

i wypełnianie porów powierzchniowych

- przyczepność
- opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla
- przepuszczalność i absorpcja wody

Wymiana zniszczonego betonu

- przyczepność
- wytrzymałość na ścislenie i zginanie
- przepuszczalność wody
- moduł sprężystości
- opóźniony skurcz
- kompatybilność cieplna

Zabezpieczenie betonu

Uszczelnienia i powłoki – zapobieganie wnikaniu czynników agresywnych

Wodoszczelność z impregnacją hydrofobową

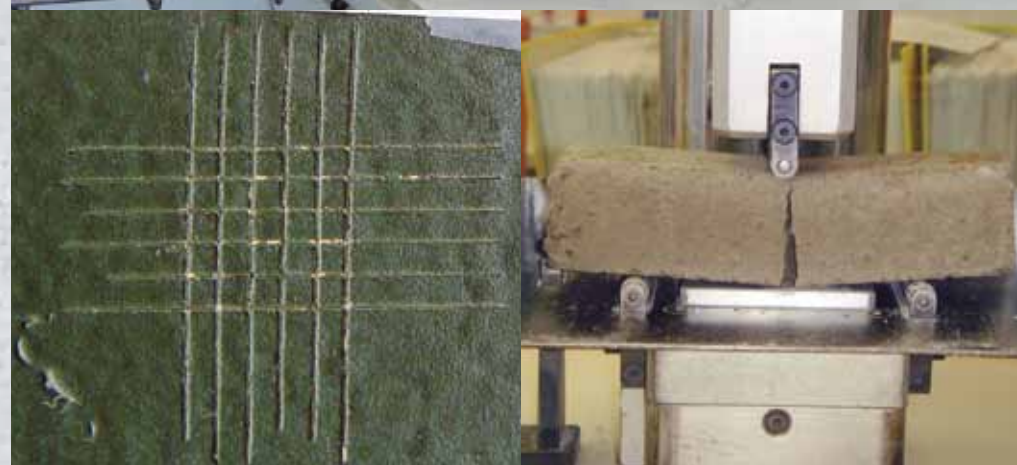
- zdolność wnikania
- niezwilżalność powierzchni/ szczelność dla wody
- przepuszczalność pary wodnej
- odporność na zamarzanie / rozmrażanie

Powłoki zapobiegające karbonatyzacji

- przyczepność
- odporność na przebicie
- opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla
- opór dyfuzyjny dla pary wodnej
- odporność na promieniowanie UV
- odporność na oddziaływanie alkalicznego podłoża
- odporność na zamarzanie / rozmrażanie
- ognioodporność
- łatwość czyszczenia

Powłoki mostkujące rysy i zapobiegające karbonatyzacji. Jak dla powłok zapobiegających karbonatyzacji oraz dodatkowo:

- zdolność mostkowania rys – statycznych
- dynamicznych
- w niskich temperaturach (-20 °C)
- przyczepność
- opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla
- opór dyfuzyjny dla pary wodnej
- odporność na promieniowanie UV
- odporność na oddziaływanie alkalicznego podłoża
- odporność na zamarzanie / rozmrażanie
- ognioodporność itp.



Kryteria właściwości użytkowych

Właściwości użytkowe wyrobów i systemów

Istnieją wymagania dotyczące funkcjonalności i właściwości użytkowych, które muszą spełniać zarówno pojedyncze wyroby jak i cały system.

Praktyczne zastosowanie kryteriów właściwości użytkowych

Oprócz właściwości użytkowych wyrobów bezpośrednio na konstrukcji, ważne jest także określenie, a następnie sprawdzenie, warunków ich wykonania.

Firma Sika gwarantuje zgodność z PN-EN 1504 Część 10.

Dodatkowo Sika gwarantuje, iż oferowane materiały i systemy mogą być praktycznie aplikowane na wszystkich kontynentach, w różnych strefach klimatycznych.

Przykład:

Zaprawy naprawcze Sika muszą być wygodne w użyciu dla różnych grubości nakładanych warstw, wielkości powierzchni i objętości napraw, dla wykonania najmniejszej możliwej ilości warstw. Muszą szybko uzyskać odporność na oddziaływanie otaczającej atmosfery.

Powłoki ochronne Sikagard® muszą posiadać odpowiednią lepkość i właściwości tiksotropowe, odpowiednie dla różnych temperatur, w celu uzyskania pożądanej mokrej i suchej ich grubości.

Powinno to być osiągnięte przy zastosowaniu minimalnej ilości warstw.

Zapewnienie jakości produkcji i kontrola jakości



Dla każdego wyrobu i systemu, niezbędne jest zapewnienie odpowiednich zasad kontroli produkcji. Dlatego

Sika, we wszystkich swych fabrykach na całym świecie, produkuje zgodnie z wymaganiami normy ISO 9001. Sika publikuje specyfikacje techniczne wyrobów i systemów łącznie ze szczegółowymi informacjami o praktycznym zastosowaniu wyrobów na budowie. Procedury kontroli jakości i listy sprawdzające są ogólnie dostępne. Informacje te pomagają wykonawcom i nadzorowi w zapewnieniu optymalnej jakości prowadzonych prac i napraw.

Zapewnienie jakości na placu budowy

Coraz bardziej zaawansowane naprawy wymagają przygotowania odpowiedniego Planu Zapewnienia Jakości. Pracownicy Sika mogą pomóc Wykonawcy przygotować zestaw odpowiednich procedur, które zgodnie z zapisami normy PN EN 1504-10, pomagają zapewnić odpowiednią jakość wykonywanych prac. Dostępne są przygotowane przez pracowników Sika odpowiednie opisy i wskazówki do prawidłowego przygotowania i przeprowadzenia napraw, rekonstrukcji, wzmocnienia i zabezpieczenia konstrukcji betonowych.



Badania dodatkowe właściwości użytkowych i s zerokie, wykonywane przez niezależne podmioty, oceny wyrobów i sy stemów Sika

Naprawa betonu

“Baenziger Block” dla badań zapraw

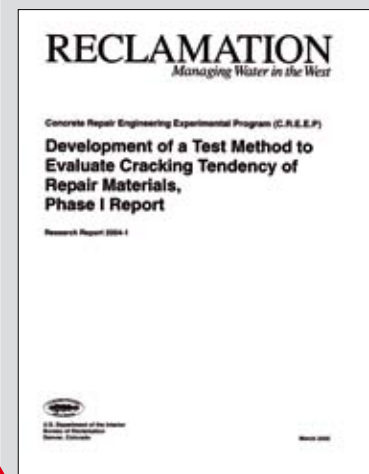


Badanie zaawansowanych właściwości użytkowych zaprawy naprawczej Sika

Badanie zapraw naprawczych przy zastosowaniu “Baenziger Block” pozwala na bezpośrednie porównywanie i pomiary właściwości użytkowych różnych wyrobów, metod produkcji, urządzeń do produkcji i warunków wykonywania na całym świecie.

Te innowacyjne metody pozwalają

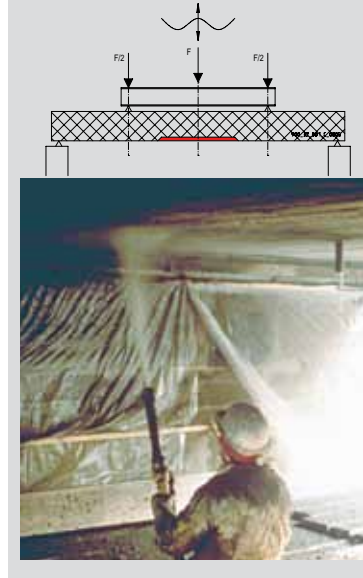
- na bezpośrednie porównywanie właściwości na całym świecie
- wykonywanie badań w pozycji poziomej, pionowej i sufitowej



- wykonywanie badań na próbkach o dużych wymiarach
 - wykonywanie dodatkowych badań laboratoryjnych na odwiertach
 - badanie skurczu i zachowywania się pęknięć
- “Baenziger Block” został oceniony jako optymalne rozwiązanie dla oceniania wartości materiałów w Programie CREE USA.

Badania zastosowania wyrobów obciążonych dynamicznie

Schemat urządzenia do badania próbek zapraw naprawczych pod obciążeniem dynamicznym.



Realne sprawdzanie na rzeczywistych konstrukcjach – niezależna ocena wykonanych obiektów

W roku 1997 przeprowadzono duże międzynarodowe badania naprawionych wcześniej konstrukcji. Badania zostały przeprowadzone przez niezależnych konsultantów i instytuty badawcze.

Objęły więcej niż dwadzieścia dużych budynków i konstrukcji inżynierskich w Norwegii, Danii, Niemczech, Szwajcarii i Anglii. Obiekty były naprawiane i zabezpieczone systemami Sika w latach 1977-1986. Po upływie 10-20 lat wszystkie konstrukcje zostały ponownie zbadane, a ich stan i wymagane właściwości systemów naprawczych zostały ocenione przez wiodących w tej dziedzinie konsultantów.

Bardzo dobry stan konstrukcji jak i zachowanie się materiałów dowo-



dzą, że wnioski inżynierów, dostarczają jasnego i jednolitego świadectwa o wartości materiałów Sika zastosowanych do naprawy i ochrony betonu. Potwierdzają także wartość pionierskich prac Siki w początkowym rozwoju nowoczesnego, systematycznego podejścia do naprawy i ochrony betonu.

Raporty są dostępne w wydany przez Sike druk “Quality and Durability in Concrete Repair and Protection”.

Ochrona betonu

Badanie trwałości powłok ochronnych Raport ITB - NO-1/855/P/08

Porównanie właściwości użytkowych powłok Sika po kilkunastu latach eksploatacji w agresywnym środowisku chłodni kominowych.

Głównym celem pracy była ocena wpływu warunków eksploatacji na właściwości użytkowe powłok Icosit® i Sikagard®, pracujących jako powłoki ochronne na wewnętrznych i zewnętrznych powierzchniach żelbetonowych chłodni kominowych w Elektrowni Turów.

Program badań powłok, pobranych z kilku chłodni kominowych obejmował oznaczenie: przyczepności do betonu, przepuszczalności wody, przepuszczalności pary wodnej, przepuszczalności CO₂, oraz badania analogicznych właściwości, powłoki wykonanej w laboratorium (badania odniesienia). Wykonano także pomiary grubości powłok pobranych z chłodni kominowych. Badania wykazały, że warunki eksploatacji panujące na zewnętrznych i wewnętrznych powierzchniach chłodni kominowych nie spowodowały pogorszenia badanych właściwości użytkowych przedmiotowych powłok.



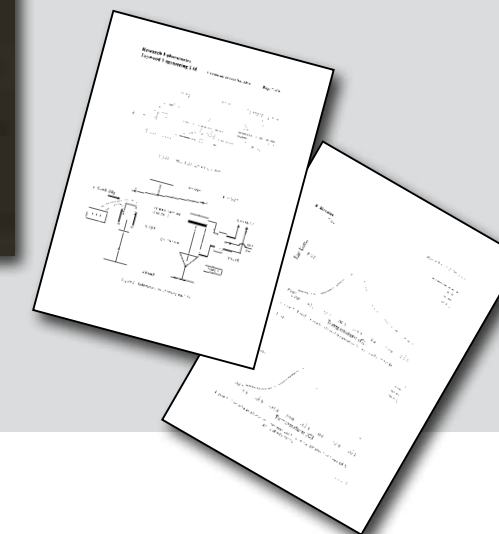
Badane powłoki były eksploatowane przez 16, 15 i 12 lat, a mimo to ich właściwości użytkowe nie uległy pogorszeniu poniżej wymaganych normą PN-EN 1504-2:2006 wartości. Powłoki Icosit® i Sikagard®, po 16 latach eksploatacji jako zabezpieczenie wewnętrzne i zewnętrzne żelbetonowych chłodni kominowych w Elektrowni Turów, charakteryzuje się bardzo dobrą przyczepnością do betonu, szczelnością wobec wody nie wywierającej parcia, przepuszczalnością pary wodnej i szczelnością wobec przenikania CO₂ z otaczającego powietrza. Badane próbki nadal spełniają wymagania stawiane powłokom do ochrony przed wnikaniem zgodnie z normą PN-EN 1504-2:2006.

Dodatkowa procedura badawcza dla impregnacji hydrofobizującej

Dodatkowo, w stosunku do Normy Europejskiej PN-EN 1504-2, badane są właściwości penetracji w beton impregnatów hydrofobizujących. Badania prowadzi się przez pomiar absorpcji wody w głąb betonu (tj. na odwiertach od powierzchni do 10mm w głąb). Może być określona maksymalna głębokość i efektywność penetracji. Może być określona w betonie dokładna ilość aktywnego czynnika na granicy penetracji (analiza w podczerwieni). Wartość ta odzwierciedla minimalną zawartość cząstek hydrofobowych i może być stosowana do kontroli jakości na budowie.



Przyspieszone badanie starzeniowe



■ Właściwości użytkowe wyrobów Sikagard® są badane jak dla powłok zapobiegających karbonatyzacji i przepuszczalnych dla pary wodnej. Zarówno dla świeżo nałożonych jak i po 10 000 godzin przyspie-

szonemu starzenia (odpowiednik 15 lat oddziaływania warunków atmosferycznych). Tylko ten rodzaj przeprowadzonych badań laboratoryjnych może dać prawdziwy i kompletny obraz systemu i jego długoterminowych właściwości użytkowych.

■ Wyroby i systemy Sikagard® przenoszące zarysowania podłoża są badane w celu potwierdzenia ich dynamicznych właściwości użytkowych w niskich temperaturach do -20 °C.

■ Powłoki Sikagard® będą zachowywać swe właściwości użytkowe długo po tym jak wiele innych tak zwanych powłok „ochronnych” utraci właściwości efektywnego zabezpieczenia.

Przykłady typowych uszkodzeń betonu i ich napraw oraz ochrony systemami Sika®



Budynki handlowe

Uszkodzenia: Rozwiązania Sika:*

- Łuszczenie ■ Ręczne nakładanie betonu lub zaprawy betonu naprawczej lub natrysk Sika® MonoTop®-352 N/ SikaRepair® 13/20 Domieszki i dodatki do betonu Sikament®
- Odslonięta stal ■ Ochrona prętów przed korozją Sika® MonoTop®-610/910
- Stal w betonie ■ Ochrona zbrojenia przez zastosowanie inhibitorów korozji Sika® FerroGard®-903
- Pęknięcia ■ Dla pęknięć nieruchomych Sika® MonoTop®-620/723 N
■ Dla cienkich pęknięć powierzchniowych Sikagard®-550 W Elastic
- Ochrona betonu ■ Powłoki do ochrony betonu Sikagard® ElastoColor 675 W Sikagard®-700 S
- Połączenia Sikaflex®-AT Connection Sikaflex®-PRO 3 WF



Mosty

Uszkodzenia: Rozwiązania Sika:*

- Łuszczenie betonu ■ Ręczne nakładanie betonu lub zaprawy naprawczej lub natrysk Sika® MonoTop®-612/614/412 N lub SikaCem®-Gunit 133 Domieszki Sika® ViscoCrete® do betonu
- Odslonięta stal ■ Ochrona prętów przed korozją SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sikadur®-32 do bardzo korozyjnego środowiska
- Zbrojenie w betonie ■ Ochrona zbrojenia przez zastosowanie inhibitorów korozji Sika® FerroGard®-903
- Pęknięcia ■ Dla pęknięć nieruchomych Sika® MonoTop®-620/723 N/ Sikagard® 720
■ Dla cienkich pęknięć powierzchniowych Sikagard®-550 W Elastic
■ Pęknięcia o szerokości większej niż 0,3mm Sikadur®-52 Injection
- Ochrona betonu ■ Powłoki do ochrony betonu Sikagard®-680 S Sikagard®-706 Thixo
■ Warstwa wodoszczelna: Sikalastic-822
- Połączenia Sikadur® Combiflex® System



Kominy i chłodnie kominowe

Uszkodzenia: Rozwiązania Sika:*

- Złuszczenie betonu ■ Ręczne nakładanie betonu lub zaprawy betonu naprawczej lub natrysk Sika® MonoTop®-612/614/412 NFG lub SikaRepair® 13/20 lub SikaCem®-Gunit 133 Domieszki do betonu Sika® ViscoCrete®
- Odslonięta stal ■ Ochrona prętów przed korozją SikaTop® Armatec®-110 EpoCem® dla bardzo korozyjnego środowiska
- Stal zbrojeniowa w betonie ■ Ochrona zbrojenia przez zastosowanie inhibitorów korozji Sika® FerroGard®-903
- Pęknięcia ■ Dla pęknięć nieruchomych Sikagard®-720 EpoCem
■ Dla cienkich pęknięć powierzchniowych Sikagard®-550 W Elastic
■ Pęknięcia o szerokości > 0,3 mm Sika® Injection-451
- Ochrona betonu ■ Powłoki do ochrony betonu Sikagard®-720 EpoCem® Sikagard®-680 S SikaCor® EG 5 (oficjalne lotnicze kolory ostrzegające)
- Połączenia Sikadur® Combiflex® System



Oczyszczalnie ścieków

Uszkodzenia: Rozwiązania Sika:*

- Złuszczenie betonu ■ Ręczne nakładanie betonu lub zaprawy naprawczej lub natrysk Sika® MonoTop®-612/614/412 N lub SikaRepair® 13/20 Domieszki do betonu Sika® ViscoCrete®
- Odslonięta stal ■ Ochrona prętów przed korozją SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sikadur®-32 dla bardzo agresywnych środowisk
- Pęknięcia ■ Dla pęknięć nieruchomych Sikagard®-720 EpoCem®
■ Dla cienkich pęknięć powierzchniowych Sikafloor®-390 Thixo
■ Pęknięcia o szerokości > 0,3 mm Sika® Injection-201
- Ochrona betonu ■ Powłoki do ochrony betonu Sikagard®-720 EpoCem® SikaCor® Poxitar F
- Ścieranie Sika® Abraroc®
- Połączenia Sikadur® Combiflex® System



* Możliwe są także inne rozwiązania. Proszę zapoznać się ze specjalistyczną dokumentacją lub skontaktować się z pracownikami Sika Poland.

Contractors



Biuro Centralne Sika Poland Sp. z o.o.
ul. Karczkowska 89, 02-871 **Warszawa**
tel.: (022) 31 00 700,
fax: (022) 31 00 800,
e-mail: sika.poland@pl.sika.com
www.sika.pl

Biuro Bydgoszcz
ul. Gdańska 125/7
85-022 **Bydgoszcz**
tel. (052) 349 32 29
fax: (052) 345 27 95
e-mail: bydgoszcz.poland@pl.sika.com

Biuro Gdynia
ul. Marszałka Focha 1
81-403 **Gdynia**
tel. (058) 622 93 57, (058) 622 93 99
fax: (058) 662 25 25
e-mail: gdynia.poland@pl.sika.com

Biuro Kraków
Centrala Sika Industry
ul. Łowińskiego 40
31-752 **Kraków**
tel. (012) 644 04 92
fax: (012) 644 16 09
e-mail: industry.poland@pl.sika.com

Biuro Kraków
ul. Łowińskiego 40
31-752 **Kraków**
tel. (012) 644 37 40
fax: (012) 642 16 91
e-mail: krakow.poland@pl.sika.com

Biuro Poznań
ul. Rzemieślnicza 1
62-081 **Poznań-Przeźmierowo**
tel. (061) 652 38 22, (061) 652 37 98
fax: (061) 652 37 78
e-mail: poznan.poland@pl.sika.com

Biuro Szczecin
ul. Duńska 57/2
71-795 **Szczecin**
tel. (091) 486 85 59
fax: (091) 486 86 37
e-mail: szczecin.poland@pl.sika.com

Biuro Warszawa
ul. Karczkowska 89
02-871 **Warszawa**
tel. (022) 31 00 770
fax: (022) 31 00 802
e-mail: warszawa.poland@pl.sika.com

Biuro Wrocław
ul. Ojca Beyzyma 10
53-204 **Wrocław**
tel. (071) 363 36 04, (071) 363 39 61
fax: (071) 363 25 99
e-mail: wroclaw.poland@pl.sika.com

Filia Łódź
tel/fax. (042) 633 78 04

Filia Opole-Chorula
tel. (077) 446 80 15
fax: (077) 467 10 68



www.sika.pl

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 składanych, 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. 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, 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 żądanie.

<https://www.technologie-budowlane.com/Sika-15-23.html>