



# ZALECENIA STOSOWANIA systemu Sika CarboShear L

09.09.2015 / WERSJA 2.1 / SIKA SERVICES AG / ANNIKA BAIER

BUILDING TRUST



## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Przedmiot</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Opis systemu</b>	<b>3</b>
2.1	Referencje	3
2.2	Ograniczenia	3
<b>3</b>	<b>Materiały</b>	<b>4</b>
3.1	Składowanie materiałów	4
<b>4</b>	<b>Wyposażenie</b>	<b>4</b>
4.1	Narzędzia	4
4.2	Czyszczenie	5
4.3	Wyposażenie dodatkowe	5
<b>5</b>	<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>	<b>7</b>
5.1	Ocena ryzyka	7
5.2	Ochrona osobista	7
5.3	Pierwsza pomoc	7
5.4	Usuwanie odpadów	8
<b>6</b>	<b>Przygotowanie podłoża</b>	<b>8</b>
6.1	Uszkodzone podłoże	8
6.2	Badania	9
6.3	Przygotowanie podłoża	9
<b>7</b>	<b>Wykonanie</b>	<b>10</b>
7.1	Klej	10
7.2	Przygotowanie profili Sika® CarboShear L	11
7.3	Instalacja	12
7.4	Powłoki ochronne	13
<b>8</b>	<b>Nadzór, pobieranie próbek, kontrola jakości</b>	<b>14</b>
8.1	Przed wykonaniem	14
8.2	Kontrola jakości po wykonaniu	14
<b>9</b>	<b>Załącznik</b>	<b>15</b>
9.1	Piła do cięcia szczelin kotwiących	15
9.2	Dziennik budowy	15
9.3	Lista do sprawdzenia na budowie: wyposażenie i materiały	15
9.4	Lista do sprawdzenia na budowie: kontrola jakości	16
<b>10</b>	<b>Uwagi prawne</b>	<b>17</b>

## 1 PRZEDMIOT

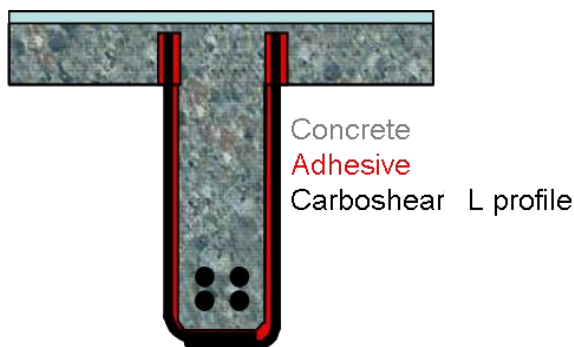
Niniejsze Zalecenia stosowania opracowane zostały jako przewodnik stosowania systemu Sika® CarboShear L. Dokument ten musi być używany i powoływany łącznie z Kartami Informacyjnymi wymienionych wyrobów, Kartami Charakterystyki oraz warunkami technicznymi budowy.

Wzmocnienie konstrukcyjne może być wykonywane wyłącznie przez przeszkolonych i mających doświadczenie w tym zakresie pracowników. Jeżeli potrzebne są dodatkowe wyjaśnienia lub porady, prosimy o kontakt z przedstawicielem Sika, który udzieli Państwu niezbędnej pomocy.

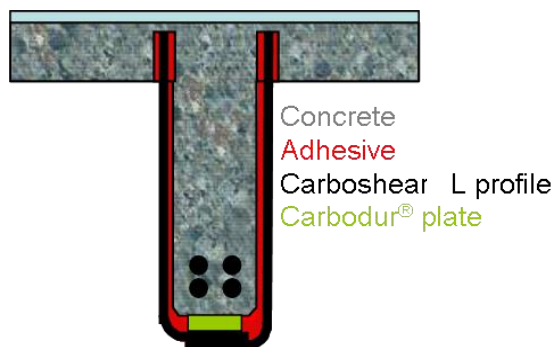
## 2 OPIS SYSTEMU

System Sika® CarboShear L jest efektywnym systemem wzmocniania konstrukcji, który składa się z kształtek Sika® CarboDur L oraz klejów Sikadur®-30, Sikadur®-30 LP lub Sikadur®-330 i Sika AnchorFix® 3+. Zaprojektowany jest do wykonywania dodatkowego zbrojenia przenoszącego naprężenia ścinające w konstrukcjach już wykonanych oraz do zakotwienia taśm Sika® CarboDur® na ich końcach. Dwa profile Sika® CarboShear L wykonane z kompozytu z włókien węglowych są kotwione w płycie górnej i prowadzone po bokach belki betonowej a w jej dolnej części tworzą zakład, jak pokazano niżej.

System Sika® CarboShear L jest częścią składową systemu wzmocniania konstrukcji Sika® CarboDur® CFRP.



Sika® CarboShear L do zwiększenia wytrzymałości na ścinanie



Sika® CarboShear L do zwiększania wytrzymałości na ścinanie i do kotwienia końców taśm Sika® CarboDur®

### 2.1 REFERENCJE

Niniejsze Zalecenia stosowania zostały opracowane zgodnie z zaleceniami zawartymi w **fib technical report bulletin 14**, zwłaszcza z rozdziałami 5.1 i 8 oraz z zaleceniami podanymi w **ACI 440.2R-08**.

Badanie wytrzymałości przy odrywaniu („pull-off”) należy wykonywać zgodnie z normą **PN-EN 1542**.

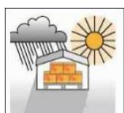
### 2.2 OGRANICZENIA

- Wyroby powinny być zawsze stosowane zgodnie z ich przewidzianym zastosowaniem.
- Lokalne różnice wyrobów mogą powodować różnice w ich właściwościach. Należy zapoznać się z najnowszymi, lokalnymi Kartami Informacyjnymi stosowanych wyrobów oraz Kartami Charakterystyki.
- Dane o konstrukcji oraz warunkach na budowie należy uzyskać od architekta, inżyniera nadzoru, z właściwych rysunków, warunków technicznych (specyfikacji) oraz dokumentu oceny ryzyka.
- Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie ze wskazówkami upoważnionego inżyniera, inspektora nadzoru.
- **Niniejsze Zalecenia zawierają tylko ogólne wskazówki i powinny być dostosowane do lokalnie stosowanych wyrobów, norm, przepisów prawa i wymagań obiektowych.**

### 3 MATERIAŁY

Produkt	Opis
Sika® CarboShear L	Kształtki z włókna węglowego, przeznaczone do zwiększania wytrzymałości konstrukcji na ścinanie i do kotwienia końców taśm Sika® CarboDur®. Część systemu wzmocnień Sika® CarboDur® CFRP.
Sikadur®-30	Tiksotropowy, konstrukcyjny, dwuskładnikowy klej na bazie żywic epoksydowych i specjalnych wypełniaczy. Do stosowania w temperaturach między +8°C a +35°C.
Sikadur®-30 LP	Tiksotropowy, konstrukcyjny, dwuskładnikowy klej na bazie żywic epoksydowych i specjalnych wypełniaczy. Do stosowania w podwyższonych temperaturach między +25°C a +55°C.
Sikadur®-330	Dwuskładnikowy, tiksotropowy, epoksydowy impregnat i klej.
Sika AnchorFix®-3+	Bezrozpuszczalny, tiksotropowy, dwuskładnikowy klej epoksydowy do wykonywania zakotwień o dużej nośności.

#### 3.1 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW



Materiały muszą być prawidłowo składowane w nieuszkodzonych opakowaniach, w suchych i chłodnych warunkach. Szczegóły dotyczące minimalnej i maksymalnej temperatury składowania, czasu składowania podane są w Kartach Informacyjnych poszczególnych wyrobów. Chronić materiały przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego.

Kształtki Sika® CarboShear L mogą być transportowane tylko w ich oryginalnych opakowaniach lub starannie zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym.

### 4 WYPOSAŻENIE

#### 4.1 NARZĘDZIA



Wiertnica do betonu



Szlifierka do betonu



Odkurzacz



Szczotka



Pistolet do kleju



Kielnia



Paca zębata



Wałek gumowy



Pojemnik do mieszana



Mieszadło spiralne

(Więcej informacji o narzędziach i wyposażeniu znajduje się w punkcie 9.1)

## 4.2 CZYSZCZENIE

Sprzęt i narzędzia należy czyścić bezpośrednio po użyciu za pomocą Sika® Colma® Cleaner. Związany materiał można usunąć tylko mechanicznie.

## 4.3 WYPOSAŻENIE DODATKOWE

### Szczelinowa piła do cięcia betonu

Aby wykonać otwór w betonie do zakotwienia profilu Sika® CarboShear L można albo wykonać wiertłem do betonu kilka zachodzących za siebie otworów, albo użyć specjalnej piły (zdjęcie obok) do wykonania szczeliny. Informacje na temat różnych pił do betonu można znaleźć w punkcie 9.1 w załączniku.



### Nakładanie kleju

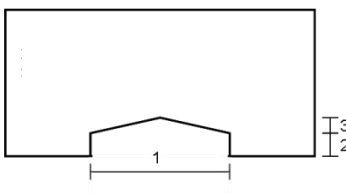
Dla łatwego i równego nakładania kleju na kształtki Sika® CarboShear L możliwe jest zbudowanie małego narzędzia, które ułatwia nakładanie kleju na taśmy. Plastikowy lub metalowy zgarniacz jest wycięty jak na rysunku niżej a prosta, drewniana konstrukcja tworzy miejsce, gdzie jest nakładany klej. Narzędzie można myć po użyciu lub po prostu wykonać nowe w miarę potrzeb. Zdjęcia poniżej pokazują konstrukcję samego narzędzia i sposób jego używania.

Metalowy lub plastikowy zgarniacz może być używany wiele razy pod warunkiem, że będzie starannie czyszczony po każdym użyciu.

---

### Konstrukcja i montaż narzędzia do nakładania kleju

---



Góra: plastikowa ścianka przednia z wycięciem na dolnej krawędzi

Wymiary:

- 1: 40 mm (szerokość Sika® CarboShear L)
- 2: 2 mm (grubość Sika® CarboShear L\_)
- 3: 2-3 mm (grubość kleju)

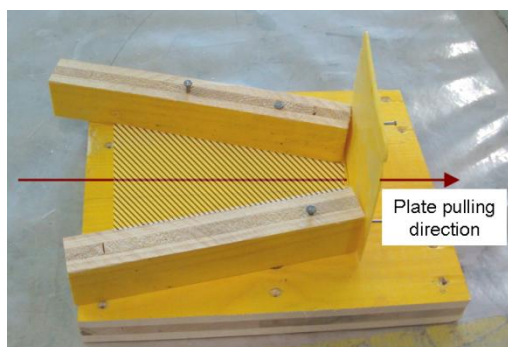


Plate pulling direction = kierunek ciągnięcia taśmy

Narzędzie do nakładania kleju Sikadur® na profile Sika® CarboShear L

Zakreskowane pole pokazuje miejsce nakładania kleju.

---

---

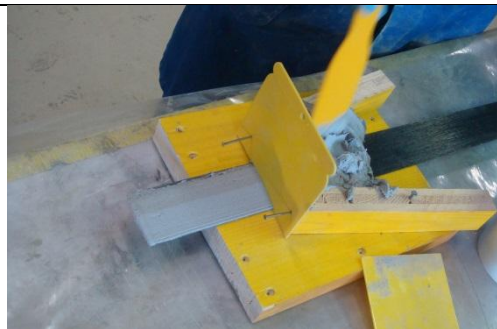
## Stosowanie

---



### Nakładanie kleju Sikadur®

Wskazówka: *zawsze utrzymywać nadmiar kleju nad profilem w strefie przy przedniej ściance w celu uzyskania warstwy kleju na profilu w kształcie dwuspadowego daszka po przeciągnięciu profilu przez szczelinę!*



Łatwe i ciągłe nakładanie kleju Sikadur® na profil Sika® CarboShear L w pożądanym, wypukłym kształcie dwuspadowego daszka przez zwykłe przeciąganie taśmy.

## 5 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

### 5.1 OCENA RYZYKA



Zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa wliczając wynikające z wad konstrukcji, warunków pracy, związków chemicznych używanych w trakcie wbudowywania materiałów muszą być właściwie ocenione i doprowadzone do bezpiecznych warunków.

Miejsca pracy na rusztowaniach i konstrukcjach czasowych muszą również zapewniać stabilne i bezpieczne warunki pracy. Wszystkie prace i sposoby ich wykonywania muszą być w pełni realizowane w całkowitej zgodności z przepisami określającymi ochronę zdrowia i bezpieczeństwo.

### 5.2 OCHRONA OSOBISTA

#### Pracuj bezpiecznie!

Przez cały czas należy nosić odpowiednie obuwie ochronne, rękawice i okulary i stosować środki ochrony skóry. Zalecane jest stosowanie jednorazowej lub nowej/czystej odzieży ochronnej podczas przygotowania i stosowania materiałów.

Zawsze nosić nitylowe rękawice w czasie pracy z klejami epoksydowymi, które mogą spowodować podrażnienia skóry.

Przed rozpoczęciem prac na nieosłoniętą skórę i ręce należy nałożyć krem ochronny.

Podczas prac i mieszania produktów niezbędne jest odpowiednie zabezpieczenie oczu. Zalecane jest noszenie z sobą przez cały czas płynów do przemywania oczu.

Po pracy i przed spożyciem żywności, paleniem papierosów, wizytą w toalecie zawsze umyć ręce wodą i odpowiednim mydłem.

Miejsce pracy musi być dobrze wentylowane a pracownicy mający bezpośredni kontakt z klejami powinni robić częste przerwy na świeżym powietrzu, aby uniknąć problemów zdrowotnych.

Pył krzemionkowy powstający podczas czyszczenia lub szlifowania betonu może być niebezpieczny. Należy chronić siebie i innych stosując szlifierki lub śrutownice podłączone bezpośrednio do odkurzacza. W czasie szlifowania betonu zawsze nosić skuteczną maskę przeciwpyłową/maskę oddechową. Nie wdychać pyłu z betonu.



Szczegółowe informacje zawarte są w Kartach Charakterystyki.

### 5.3 PIERWSZA POMOC



Po kontakcie kleju na bazie żywicy epoksydowej z oczami lub błonami śluzowymi, należy zdjąć okulary lub soczewki kontaktowe i płukać oczy czystą ciepłą wodą przez 10 do 15 minut, a następnie skonsultować się z lekarzem.

Zanieczyszczoną skórę natychmiast umyć dużą ilością ciepłej wody.

Szczegółowe informacje zawarte są w Kartach Charakterystyki.

## 5.4 USUWANIE ODPADÓW



Nie wyrzucać odpadów do kanalizacji, gruntu, systemów wodnych. Odpady i opakowania po materiałach zgłosić do licencjonowanego przedsiębiorstwa oczyszczania lub do upoważnionej firmy budowlanej do dalszego postępowania zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy również unikać przedostania się jakichkolwiek materiałów chemicznych do gruntu lub systemów wodnych, odwodnienia, drenaży lub kanalizacji.

Każda resztką niezwiązanego kleju lub wycieki składników muszą być traktowane jako odpad niebezpieczny. Również odpady Sika® Colma® Cleaner muszą być traktowane w sposób podobny.

Klej związany może być traktowany jak normalny materiał budowlany i postępować należy zgodnie z przepisami w tym zakresie.

Szczegółowe informacje zawarte są w Kartach Charakterystyki.

## 6 PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

### 6.1 USZKODZONE PODŁOŻE



Przed przygotowaniem podłoża do zastosowania kształtek Sika® CarboShear L, podłoże musi być dokładnie sprawdzone a obszary uszkodzonego betonu, resztki desek, wystający drut wiązałkowy muszą być usunięte.

Przy niewystarczającej grubości betonu i konieczności usunięcia uszkodzonego betonu, lub wyrównania nierównej powierzchni betonu należy zastosować materiały lub systemy naprawcze Sika. Szczegółowe informacje o tych materiałach, stosowaniu i ograniczeniach podane są w odpowiednich Kartach Informacyjnych.

- Do ochrony przygotowanej, odsłoniętej lub skorodowanej stali zbrojeniowej należy stosować: SikaTop® Armatec® 110 EpoCem®
- Jako konstrukcyjne materiały do napraw/wymiany należy stosować: materiały na bazie żywicy epoksydowej do szybkich napraw na małych obszarach: zaprawa Sikadur®-41, klej Sikadur®-30; alternatywnie dla większych powierzchni lub objętości użyć materiałów / systemów na bazie cementu: Sika MonoTop®-412 NFG (uniwersalny materiał do stosowania w pozycji poziomej, pionowej i sufitowej) z warstwą szepną Sika® MonoTop®-2001 Bond & Protect.

W przypadku występowania na powierzchni betonu dużych porów lub raków, muszą być one najpierw wypełnione odpowiednią zaprawą. Jako zaprawę naprawczą należy użyć zaprawę epoksydową Sikadur®-41 lub klej Sikadur®-30 doziarniony do maksimum 1 : 1 wagowo piaskiem kwarcowym Sikadur®-501 w celu uzyskania idealnej konsystencji i właściwości tiksotropowych. Klej Sikadur®-30 musi być użyty jako warstwa szepna w obydwu powyższych przypadkach dla zapewnienia dobrej przyczepności z podłożem betonowym i uniknięcia pustek w naprawianych miejscach.



Kiedy naprawa betonu jest konieczna przed przyklejeniem kształtek Sika® CarboShear L, ważne jest, aby materiały stosowane do napraw były w pełni kompatybilne z klejem i miały właściwości odpowiednie do zastosowań konstrukcyjnych (np. niewielki skurcz, porównywalny moduł sprężystości, dobrą przyczepność i wystarczającą wytrzymałość). Jeżeli materiały zastosowane do naprawy nie są odpowiednie, skutki będą szkodliwe dla trwałości wykonanego wzmocnienia.

Prosimy o kontakt z przedstawicielem Sika aby uzyskać szczegółowe informacje.

## 6.2 BADANIA

Aktualna wytrzymałość podłoża betonowego musi być sprawdzona przed rozpoczęciem prac. Jeżeli wymagane wartości (podane w punkcie 8 niniejszych Zaleceń) nie mogą być uzyskane, wzmocnienie jest możliwe do zrealizowania przez zastosowanie systemu SikaWrap®. Prosimy o zapoznanie się z Kartą Informacyjną SikaWrap® i odpowiednimi zaleceniami dla tego alternatywnego rozwiązania.

Jeżeli beton jest uważany za zbyt słaby do użytku i musi być naprawiany jak podano w 6.1, należy wykonać kolejne badania po zakończeniu napraw i okresie prawidłowego utwardzania. Prosimy o zapoznanie się z punktem 8 niniejszych Zaleceń, gdzie podano informacje o procedurach badania i koniecznej wytrzymałości betonu.

Normalnie, beton musi być starszy niż 28 dni, zależnie od warunków zewnętrznych, składu mieszanki betonowej oraz aktualnej, rzeczywistej wytrzymałości.

## 6.3 PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

W celu przygotowania podłoża do instalacji kształtek należy wykonać szczeliny do zakotwień, wyrównać powierzchnię oraz zaokrąglić krawędzie (przez szlifowanie lub przez nałożenie kleju Sikadur®-30).

Do wykonania szczeliny kotwiącej można zastosować dwie różne metody (A i B, patrz tabela poniżej). Profil L musi wejść do szczeliny na wymaganą głębokość i leżeć płasko przy belce betonowej. Długości zakotwienia od 100 mm do 200 mm, zależnie od wymagań projektu.



### A)

Wywiercić szereg otworów w płycie górnej aby utworzyć szczelinę na kotwiącą część profilu Sika® CarboShear L

Wyrównać krawędzie i nierówności



### B)

Wykonać szczelinę od razu (lewe zdjęcie) przy użyciu piły z łańcuchem pokrytym diamentami (prawe zdjęcie)

(więcej informacji można znaleźć w rozdziale 9.1)

Wywiercony otwór oczyścić z pyłu i luźnych cząstek przy pomocy odkurzacza i szczotki. Nie stosować sprężonego powietrza, gdyż może ono docisnąć cząstki pyłu do powierzchni betonu, co może zmniejszyć przyczepność.

Powierzchnia na której będą leżały dwie nogi profilu Sika® CarboShear L musi być zeszlifowana w celu usunięcia mleczka cementowego z betonu oraz wyrównania nierówności i odwzorowań z deskowania większych niż 0,5 mm. W czasie szlifowania betonu musi być stosowany sprzęt z integralnie podłączonym odkurzaczem lub muszą być używane maski przeciwpyłowe dla ochrony płuc przed wdychaniem pyłu betonowego. Po szlifowaniu, powierzchnia betonu powinna mieć usuniętą warstwę mleczka cementowego i odsłonięte ziarna kruszywa grubego. Kształt i równość podłoża należy sprawdzić przy pomocy drewnianego lub metalowego przymiaru. Dopuszczalne



odchylenia zależą od przyjętych wymagań. Sika® na ogół zaleca badanie tolerancji zgodnie z fib bulletin 14 lecz pomiary odchyień i próby mogą być wykonane zgodnie z miejscowymi zasadami. Oczywiście, badania muszą być wykonywane w powiązaniu z wybraną, przedmiotową normą.

Norma	Fib bulletin 14
Tolerancja na długości 0,3 m	4 mm

Po przygotowaniu powierzchni podłoża, musi ono być oczyszczone z oleju, tłuszczu, ew. wody oraz luźnych cząstek. Luźny materiał należy usunąć szczotką i odkurzaczem, jak pokazano na zdjęciu po prawej. Po szlifowaniu i oczyszczeniu na powierzchni betonu nie powinno być mleczka cementowego i zanieczyszczeń, podłoże powinno mieć otwartą teksturę powierzchni. Wilgotność podłoża musi być niższa niż 4%.

Wyrównywanie i szlifowanie powierzchni betonu powinny być wykonane krótko przed instalacją kształtek. W innym przypadku może nastąpić wtórne zanieczyszczenie przygotowanych powierzchni, co jest związane z kolejnym czyszczeniem, aby nie zmniejszyć przyczepności kleju do betonu.

Krawędzie belki muszą być zaokrąglone promieniem co najmniej 25 mm. Jeżeli krawędzie nie są dokładnie prostopadłe, mogą być reprofelowane zaprawą epoksydową Sikadur®-41 lub klejem Sikadur®-30 z dodatkiem piasku kwarcowego Sikadur® 501 w proporcji maks. 1 : 1 aby zagwarantować dobre dopasowanie całej powierzchni kształtki Sika® CarboShear L. Po reprofilacji płaskość powierzchni powinna być sprawdzona ponownie w sposób jak opisano wyżej.

Jeżeli kąt między powierzchniami belki różni się od 90° o więcej niż kilka stopni, kształtki Sika® CarboShear L nie mogą być instalowane. W takim przypadku należy rozważyć możliwość zastosowania tkaniny SikaWrap® dla zwiększenia wytrzymałości na ścinanie.



## 7 WYKONANIE

Zalecamy, aby przed rozpoczęciem prac przygotować listę niezbędnego sprzętu, narzędzi i materiałów pomocniczych (przykład w punkcie 9.3). Sprawdzić i zanotować warunki otoczenia i potwierdzić, że jest dostępny właściwy typ kleju Sikadur® dla warunków na budowie, opracowanego programu oraz wymaganych właściwości i przyszłych warunków eksploatacji.

### 7.1 KLEJ

Klej epoksydowy Sikadur®-30 jest stosowany do zakotwień (patrz punkt 7.2 poniżej). Zależnie od wymagań określonych w specyfikacji oraz od temperatury, do wypełniania szczelin kotwiących mogą być stosowane kleje Sikadur®-30, Sikadur®-30 LP, Sikadur®-330 lub Sika Anchorfix® 3+, natomiast kleje Sikadur®-30 lub Sikadur®-30 LP są stosowane do połączeń między powierzchnią betonu a profilami Sika® CarboShear L.

Kleje powinny być mieszane i stosowane zgodnie z odpowiednimi Kartami Informacyjnymi wyrobu. Kleje mogą być mieszane ze składników dostarczanych w fabrycznych zestawach a przy dużym zużyciu ze składników dostarczanych w dużych opakowaniach przemysłowych.

#### Klej w zestawach:

Dodać składnik B do składnika A i mieszać mieszadłem śrubowym zamocowanym w elektrycznej, wolnoobrotowej mieszarce (max. 500 obr./min.) w celu uniknięcia nadmiernego napowietrzenia. Mieszać przez 3 minuty do uzyskania jednorodnej mieszanki o jednolitym, szarym kolorze i wyglądzie. Następnie przelać całą mieszaninę do czystego pojemnika i mieszać jeszcze przez jedną minutę, ponownie na wolnych obrotach, aby nie nastąpiło napowietrzenie.

### Klej w opakowaniach przemysłowych:

Najpierw dokładnie wymieszać poszczególne składniki w ich opakowaniach. Przełożyć odważone zgodnie z proporcją mieszania składniki do odpowiedniego pojemnika do mieszania i wymieszać zgodnie z instrukcją powyżej. Przy dużych ilościach lepiej używać mieszadła łopatkowego zamiast śrubowego.

Czas przydatności do użycia kleju rozpoczyna się od momentu wymieszania żywicy z utwardzaczem. Jest on krótszy w wysokich temperaturach a dłuższy w niskich temperaturach. Dodatkowo, im większa ilość kleju została wymieszana, tym krótszy jest czas przydatności do użycia. Aby uzyskać dłuższą urabialność w wysokich temperaturach, wymieszany klej można podzielić na mniejsze porcje. Innym rozwiązaniem jest schłodzenie obydwu składników przed ich zmieszaniem.

Nadmiar kleju wychodzący spod profilu podczas procesu klejenia należy usunąć natychmiast po ukończeniu procesu klejenia. Resztek tych nie wolno używać ponownie do klejenia.

Należy tak zaplanować prace, aby profile zostały przyklejone w ciągu jednej godziny od wymieszania składników lub w 80% czasu przydatności do użycia, wybierając warunek określający krótszy czas.

### Zużycie kleju

Kiedy Sikadur®-30 jest stosowany zarówno do wypełniania otworów kotwiących jak i do przyklejania profili należy stosować dane ze środkowej kolumny tabeli poniżej. Kiedy Sikadur®-30 służy do przyklejania a do kotwienia stosowany jest Sika AnchorFix®-3+, należy stosować dane z prawej kolumny.

Rodzaj kształtki Sika® CarboShear L	Sikadur®-30	Sikadur®-30 i Sikadur®-330 Sikadur®-30 i Sika AnchorFix® 3+
Sika CarboShear L 4/20/50	0,5 kg	0,25 kg i 0,25 kg
Sika CarboShear L 4/30/70	0,6 kg	0,35 kg i 0,25 kg
Sika CarboShear L 4/50/100	0,7 kg	0,45 kg i 0,25 kg
Sika CarboShear L 4/80/150	1,0 kg	0,75 kg i 0,25 kg

Zależnie od wymiarów, szczeliny do kotwienia, krzywizny i szorstkości podłoża oraz strat, rzeczywiste zużycie może być wyższe. Powyższe dane podano przy założeniu głębokości kotwienia 150 mm.

Jeśli otwory kotwiące zostaną wycięte za pomocą piły łańcuchowej do betonu zamiast wiertła rdzeniowego, zużycie energii będzie znacznie niższe.

## 7.2 PRZYGOTOWANIE PROFILI SIKA® CARBOSHEAR L

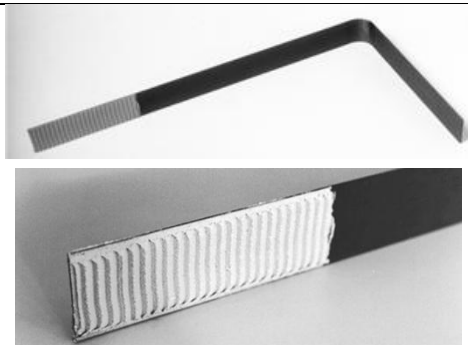
Po odcięciu zbędnych odcinków z obu ramion profilu do odpowiedniej długości, należy całą powierzchnię oczyścić Sika® Colma® Cleaner. Po oczyszczeniu, strefa kotwienia wymaga przygotowania z użyciem Sikadur®-30, jak przedstawiono poniżej.



Czyszczenie profilu Sika® CarboShear L środkiem czyszczącym Sika Colma® Cleaner®



Nakładanie kleju Sikadur®-30 i profilowanie powierzchni pacą zębatą (obydwie strony)  
Pozostawienie kleju do związania na minimum 12 godzin



Profil L z zakończonym przygotowaniem części kotwiącej

### 7.3 INSTALACJA

Jeżeli podłoże jest przygotowane w sposób, jaki podano wyżej a klej na odcinku do kotwienia jest w pełni związany, profil Sika® CarboShear L może być instalowany jak pokazano krok po kroku poniżej.

W czasie instalacji należy zwracać uwagę na możliwość kondensacji wody na powierzchni (zachowanie warunku temperatury punktu rosy. Nie jest dopuszczalna żadna wibracja przez pierwsze dwa dni po montażu kształtek.



Linie, wzdłuż których będą montowane profile powinny być oklejone z obydwu boków, jako pomoc przy prawidłowym umiejscowieniu profili i przy usuwaniu wyciśniętego kleju. Warstwa kleju jest nakładana i rozkładana bardzo cienko.



Profile są pokrywane klejem ręcznie, przy pomocy packi lub prostym narzędziem opisanym w punkcie 4.3. Klej powinien pokryć całą powierzchnię i mieć kształt ze spadkiem na boki. Należy upewnić się, że pokrycie klejem w zagięciu profilu jest pełne i prawidłowe.



Szczelina w górnym elemencie betonowym wypełniana jest klejem Sikadur®-30 lub Sika Anchorfix® 3+ od dna szczeliny, tak aby nie utworzyły się pustki powietrzne a następnie wciskany jest koniec kotwiący profilu. Wyciśnięty nadmiar kleju należy usunąć.

Jeżeli szczelina kotwiąca przechodzi przez całą grubość płyty betonowej, należy pamiętać o usunięciu wyciśniętego w górę kleju przed jego związaniem.



Profile są dociskane do powierzchni betonu przy pomocy wałka plastikowego. Nadmiar kleju wyciśnięty z pod profilu należy usunąć.



Przed instalacją profilu z drugiej strony belki, spód jest wyrównywany klejem dla zapewnienia gładkiej powierzchni bez załamań.

Drugi profil Sika® CarboShear L jest instalowany po drugiej stronie belki w taki sam sposób jak pierwszy z zakładem na pierwszy profil na dolnej płaszczyźnie belki.

#### 7.4 POWŁOKI OCHRONNE

Zasadniczo, dodatkowe powłoki dla ochrony profili Sika® CarboShear L nie są konieczne. Jeżeli profile są narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego, mogą być pomalowane materiałami takimi jak Sikagard®-550 W Elastic lub Sikagard®-ElastoColor W dla ochrony przed promieniami UV. Jeżeli wymagane jest zwiększenie odporności na działanie ognia możliwe jest pokrycie zaprawą Sikacrete®-213 F. Jeżeli wzmocnienie będzie zalane wodą, należy rozważyć pomalowanie Sikagard®-63 N. Prosimy o zapoznanie się z Kartami Informacyjnymi i Zaleceniami stosowania wyrobów i systemów. Aby uzyskać szczegółowe informacje dotyczące dodatkowych systemów ochronnych prosimy o kontakt z przedstawicielem Sika.

## 8 NADZÓR, POBIERANIE PRÓBEK, KONTROLA JAKOŚCI

### 8.1 PRZED WYKONANIEM

Wytrzymałość podłoża (beton, elementy murowe, kamień naturalny) musi być zawsze zbadana i sprawdzona w każdym przypadku przez wykonanie serii badań odrywania „pull-off”. Średnia wytrzymałość przygotowanego podłoża betonowego na odrywanie powinna wynosić 2,0 MPa, minimalna 1,5 MPa (zalecenie Sika). Jeżeli prace wzmacniające mają być wykonane zgodnie z fib bulletin 14, to beton musi mieć minimalną wytrzymałość na odrywanie 3,0 MPa.

Normalnie, beton musi być starszy niż 28 dni, zależnie od warunków zewnętrznych, składu mieszanki betonowej oraz aktualnej, rzeczywistej wytrzymałości.

Jeżeli podłoże jest zbyt słabe, należy wykonać jego naprawę lub rozważyć zastosowanie alternatywnego systemu wzmacniania przy użyciu mat SikaWrap®. Po wykonaniu napraw a przed przystąpieniem do prac zasadniczych należy wykonać kolejne badania wytrzymałości na odrywanie („pull-off”).

### 8.2 KONTROLA JAKOŚCI PO WYKONANIU

Dla zbadania przyczepności profili i jakości wykonania prac, można po zakończeniu prac wzmacniających wykonać kolejne badanie na odrywanie. Badanie jest niszczące, w związku z tym należy w czasie wykonywania prac zasadniczych przykleić dodatkowe profile Sika® CarboShear L lub alternatywnie kawałki taśmy Sika® CarboDur®.

#### Badanie pustek powietrznych

Aby sprawdzić czy w warstwie kleju między profilami a betonem lub między profilami w miejscu zakładu nie znajduje się powietrze, należy powierzchnie kształtek ostukać metalowym prętem. W przypadku pustki pod profilem dźwięk jest wyraźnie inny niż przy pełnym sklejeniu. Alternatywnie można stosować metodę ultradźwiękową, która jest dokładniejsza. Jeżeli została znaleziona znaczna liczba pustek pod profilem, istnieje zagrożenie złego przenoszenia naprężeń i taką kształtkę należy wymienić.

## 9 ZAŁĄCZNIK

### 9.1 PIŁA DO CIĘCIA SZCZELIN KOTWIĄCYCH

Szczeliny kotwiące mogą być wykonywane przez wiercenie rdzeni lub regularne wiercenie i usuwanie betonu, jednak nacięcie szczelin specjalną piłą łańcuchową do betonu może być szybsze i prostsze. Ponieważ narzędzia te działają przy udziale wody, przed nałożeniem kleju odczekać, aż szczeliny wyschną.

Poniżej wymieniono niektóre narzędzia, które można zastosować do instalacji systemu Sika® CarboShear L.

**Uwaga: Sika nie jest powiązana z żadną z wymienionych poniżej firm. Należy zawsze postępować zgodnie z instrukcjami i instrukcjami producenta, zwłaszcza w odniesieniu do zgodności narzędzia i podłoża.**

**STIHL GS 461 RockBoss®:** mocna piła łańcuchowa do betonu przeznaczona do głębokiego cięcia i obróbki krawędzi:

<http://www.stihlusa.com/products/concrete-cutters/professional-concrete-cutters/gs461/> (\*)

**ICS® 695GC:** piła łańcuchowa do cięcia betonu:

[http://www.icsdiamondtools.eu/wp-content/uploads/2014/06/ICS\\_2015\\_ProductCatalog\\_EU\\_EN\\_web\\_spreads.pdf](http://www.icsdiamondtools.eu/wp-content/uploads/2014/06/ICS_2015_ProductCatalog_EU_EN_web_spreads.pdf) (\*)

angielski, katalog produktów

<http://www.nestag.com/nestag/de/produkt/ics-695gc/> (\*) niemiecki i francuski

(\*) wszystkie strony internetowe dostępne w dniu 09/09/2015

### 9.2 DZIENNIK BUDOWY

Wszystkie czynności związane ze stosowaniem materiałów na budowie, takie jak przygotowanie, mieszanie i stosowanie materiałów powinny być kontrolowane w ciągły sposób i odnotowywane, włączając w to:

- Przygotowanie powierzchni
- Dostawa materiałów, numery partii
- Mieszanie i stosowanie kleju
- Warunki prac (temperatura otoczenia, temperatura podłoża, wilgotność, temperatura punktu rosy)
- Możliwe zanieczyszczenia
- Rodzaje badań i ich wyniki
- Znacząca wibracja
- Inne uwagi związane z pracami na budowie i ich analiza

### 9.3 LISTA DO SPRAWDZENIA NA BUDOWIE: WYPOSAŻENIE I MATERIAŁY

- Wyposażenie do szlifowania
- Szlifierka kątowna lub piła
- Wiertarka do betonu (lub piła z łańcuchem pokrytym diamentami)
- Szczotki
- Odkurzacz
- Kielnie/szpachelki
- Szpachelka ze szczeliną w kształcie daszku
- Urządzenie do nakładania kleju
- Pistolet do kleju
- Wałek gumowy
- Pojemniki do mieszania
- Mieszadło spiralne
- Końcówki do mieszania
- Białe ściereczki
- Taśma maskująca (malarska)
- Kształtki Sika® CarboShear L
- Sikadur®-30 /-30 LP
- Sikadur®-330
- Sika AnchorFix®-3+
- Sika® Colma Cleaner
- Termometr
- Wilgotnościomierz
- Okulary ochronne
- Kask
- Krem ochronny do skóry
- Rękawice ochronne
- Rękawice nitrylowe
- Czysta woda
- Zestaw do przemywania oczu

9.4 LISTA DO SPRAWDZENIA NA BUDOWIE: KONTROLA JAKOŚCI

	TAK	NIE
Przygotowanie podłoża:		
Czy wykonano trzy badania wytrzymałości na odrywanie?		
Średnia z trzech badań [MPa]: (średnia wartość powinna wynosić min. 2,0 MPa, żaden wynik poniżej 1,5 MPa)		
Czy w betonie są rysy o rozwarości powyżej 0,2 mm?		
Czy były naprawiane wady/uszkodzenia konstrukcji?		
Czy wykonano iniekcję rys?		
Czy wymagania dotyczące równości powierzchni betonu są spełnione (patrz tabelka w punkcie 6.3)?		
Środowisko		
Czy temperatura powietrza i powierzchni jest wyższa niż 5°C?		
Aktualna średnia temperatura [°C]:		
Czy temperatura otoczenia i podłoża jest o co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy?		
Czy średnia wilgotność względna powierzchni betonu jest niższa niż 4%?		
Czy jest wilgoć na powierzchniach?		
Czy powierzchnie przeznaczone do klejenia zostały oczyszczone?		
Czy jest pył lub inne zanieczyszczenia na powierzchni?		
Po wykonaniu:		
Czy sklejenie było sprawdzane przez obstukiwanie?		
Czy sklejenie było sprawdzane ultradźwiękami?		
Czy sklejenie było sprawdzane termografią?		
Czy stwierdzono jakieś pustki?		
Czy są obszary kleju z odbarwieniami?		
Czy wykonano badania na odrywanie na próbkach?		
Średnia wytrzymałość na odrywanie z trzech badań [MPa]: (średnia powinna wynosić min. 2,0 MPa)		
Czy były odstępstwa lub zmiany w stosunku do początkowej specyfikacji prac i harmonogramu?		
Jeżeli tak, proszę je opisać poniżej:		

## 10 UWAGI PRAWNE

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

**SikaServices AG**  
Refurbishment and  
Strengthening  
Speckstrasse 22  
8330 Pfäffikon ZH  
Szwajcaria  
[www.sika.com](http://www.sika.com)

**Autor:**  
Annika Baier  
Telefon: +41, 58, 436, 2385  
  
Mail: [baier.annika@ch.sika.com](mailto:baier.annika@ch.sika.com)

Zalecenia stosowania  
systemu Sika CarboShear L  
09.09.2015, WERSJA 2.1  
850 41 06

Polski