

Sika® CarboShear L®

Kształtki z włókien węglowych do wzmocnień konstrukcji

Opis produktu

Sika® CarboShear L® są odpornymi na korozję kształtkami z włókien węglowych do wzmocnień konstrukcji betonowych na ścinanie oraz do zakotwień taśm Sika® CarboDur® na końcach. Są częścią Systemu Wzmocnień Sika® CarboDur®. Kształtki Sika® CarboShear L® są przyklejane jako zewnętrzne zbrojenie za pomocą kleju epoksydowego Sikadur®-30. Do zakotwień kształtek w otworach można używać kleju Sika® AnchorFix®-3+ (szczegóły w Karcie Technicznej kleju).

Zastosowanie

Do wzmocnień konstrukcji na ścinanie w następujących przypadkach:

Zwiększenia obciążeń:

- Wzrost obciążenia użytkowego w obiektach przemysłowych i użyteczności publicznej
- Wzrost obciążenia użytkowego na mostach
- Montaż ciężkich urządzeń w budynkach przemysłowych
- Zmiana przeznaczenia istniejących obiektów

Uszkodzenia elementów nośnych (np.):

- Proces starzenia materiałów konstrukcyjnych
- Korozja zbrojenia
- Uderzenia pojazdami
- Pożar
- Trzęsienia ziemi, tąpnięcia

Konieczność poprawienia warunków użytkowania konstrukcji:

- Ograniczenie odkształceń
- Redukcja naprężeń w zbrojeniu
- Zmniejszenie szerokości rozwarcia rys
- Zwiększenie wytrzymałości zmęczeniowej

Zmian schematu statycznego:

- Usunięcie ścian lub słupów
- Usunięcie fragmentów stropów (dodatkowe otwory w stropach)

Wystąpienia błędów w projektowaniu lub wykonawstwie:

- Zbyt małe przekroje zbrojenia
- Niewystarczające wymiary elementów

Construction



Właściwości	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sprawdzony system kotwienia taśm wzmacniających ■ Odporność na korozję ■ Bardzo wysoka wytrzymałość ■ Bardzo długa trwałość ■ Doskonałe wzmocnienie na ścinanie i zarysowanie konstrukcji ■ Niewielki ciężar ■ Możliwość malowania ■ Łatwość transportu materiału ■ Łatwość montażu, nie wymaga specjalistycznego sprzętu ■ Bardzo wysoka wytrzymałość zmęczeniowa ■ Łatwość przygotowania kształtek do montażu ■ Wysoka odporność na alkalia ■ Minimalny wpływ na wygląd konstrukcji
--------------------	---

Badania

Aprobaty \ Raporty z badań \ Publikacje	<p>IBDiM Aprobata Techniczna Nr AT/2003-04-0336: System materiałów Sika® CarboDur® do wzmacniania konstrukcji obiektów mostowych, Warszawa 2003.</p> <p>ITB Aprobata Techniczna AT-15-5604/2004: Zestaw wyrobów Sika® CarboDur® do wzmacniania i napraw konstrukcji betonowych, Warszawa 2002.</p> <p>EMPA Test Report 169'219 E/1 Prufung von CFK Schublamellen an Stahlbeton Platten-balken T1 und T2 (Tensile testing of CFRP shear elements on reinforced concrete T-beams T1 and T2).</p> <p>EMPA Test Report 169'219 E/2 Prufung von CFK Schublamellen, Biegebalken T3 (Tensile testing of CFRP shear elements on reinforced concrete T-beam T3).</p> <p>EMPA Test Report 116/7, 2002: Shear strengthening with prefabricated CFRP L-shaped plates, Test beams S1 to S6.</p> <p>Meier, H., Bleibler, A., 1999: The latest R&D in structural strengthening with bonded CFRP plates. Int. conference „Structural Faults and Repair“ London, July 1999.</p> <p>Czaderski, Ch., 1998: Shear Strengthening with CFRP L-shaped Plates, Reprinted from Schweizer ingenieur und Architekt, No. 43, 22. October 1998</p> <p>Łagoda Marek: Zalecenia dotyczące wzmacniania konstrukcji mostowych przez przyklejanie zbrojenia zewnętrznego. IBDiM, Warszawa 2002.</p> <p>W sprawie dodatkowych pozycji prosimy o kontakt z Działem Technicznym</p>
--	--

Dane produktu	Kształtki Sika® CarboShear L®
Postać / barwa	Włókna węglowe połączone spoiwem epoksydowym / czarna
Opakowanie	Ilość sztuk zgodna z zamówieniem
Składowanie	
Warunki składowania	Chronić przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym i wilgocią.
Czas przydatności do użycia	Nieograniczony
Dane techniczne	
Gęstość	1,55 g/cm ³
Odporność termiczna	>150°C
Objętościowa zawartość włókien	>56%

Typy kształtek

Typ	Długość ramion	Szerokość	Grubość
Sika® CarboShear L® 4/20/50	200 i 500 mm	40 mm	1,4 mm
Sika® CarboShear L® 4/30/70	300 i 700 mm	40 mm	1,4 mm
Sika® CarboShear L® 4/50/100	500 i 1000 mm	40 mm	1,4 mm

Ramiona kształtek można docinać na żądaną długość (za pomocą piłki do metalu lub piły mechanicznej z diamentową tarczą).
Wewnętrzny promień wyoblenia wynosi 25 mm

Właściwości mechaniczne taśm

Moduł sprężystości E (wartość średnia)*	120'000 N/mm ²
Wytrż. na rozciąganie (minimum)*	>2'250 N/mm ²
Odkształcenie przy zerwaniu (minimum)**	>1,7%
Odkształcenie projektowe**	0,6%

* Własności mechaniczne odnoszą się do kierunku wzdłuż włókien

** Wartość maksymalnego odkształcenia w kształtce, wielkość musi być dostosowana do lokalnych wymagań. Zależnie od stanu konstrukcji i obciążenia wartość tę należy zmniejszyć.

Projektowanie

Procedura postępowania przy projektowaniu może być ustalona zgodnie z metodą opisaną w raporcie EMPA 116/7, 2002

Procedura określenia warunków

Pomiary (geometria, zbrojenie, równość wzmocnionej powierzchni), jakość materiałów, warunki klimatyczne, plan zakotwienia.

Strefa zakotwienia

Długość zakotwienia	Siła wrywająca*	Względna siła wrywająca (% siły niszczącej)
100 mm	~ 77 kN	~60
150 mm	~ 100 kN	~80
200 mm	~ 120 kN	~95

Strefa zginania

Długość strefy zakładu	Średnia siła niszcząca*	Skuteczność (% granicznej siły rozciągającej w taśmie)
150 mm	~ 67 kN	~53
225 mm	~ 69 kN	~55
300 mm	~ 74 kN	~59

* Wartości otrzymane wyniku badań. Aby otrzymać wartości do projektowania należy postępować zgodnie z wytycznymi zawartymi w raporcie EMPA 116/7, 2002

Szczegóły aplikacji**Zużycie kleju**

Typ kształtki	Sikadur®-30*	Sikadur®-30+Sika® AnchorFix®-3 ⁺ **
Sika® CarboShear L® 4/20/50	0,5 kg	0,25 kg + 0,25 kg
Sika® CarboShear L® 4/30/70	0,6 kg	0,35 kg + 0,25 kg
Sika® CarboShear L® 4/50/100	0,7 kg	0,45 + 0,25 kg

Zużycie kleju jest zależne od rozmiaru otworu do kotwienia kształtki, równości powierzchni (zużycie dla otworu o głębokości 150 mm).

*Użycie kleju Sikadur®-30 do przyklejenia kształtki i wypełnienia otworu

**Użycie kleju Sikadur®-30 do przyklejenia kształtki i Sika® AnchorFix®-3⁺ do wypełnienia otworu

Jakość podłoża**Równość**

Powierzchnia przed przyklejeniem taśm musi być wyrównana, karby, uskoki po szalunkach nie mogą być większe niż 0,5 mm. Równość powierzchni należy sprawdzać za pomocą stalowej łaty. Dopuszczalna odchyłka na odcinku 50 cm wynosi 2,5 mm.

Wytrzymałość podłoża (beton, cegła, naturalny kamień)

Wytrzymałość podłoża musi być mierzona za każdym razem. Średnia wartość powierzchniowej wytrzymałości betonu na odrywanie (test "pull-off") $\geq 2,0$ N/mm², wartość minimalna 1,5 N/mm². Jeżeli nie można osiągnąć tej wartości do wzmocnienia należy użyć mat SikaWrap® (patrz karta techniczna odpowiedniej maty SikaWrap®).

Minimalny wiek betonu - 28 dni (zależnie od warunków dojrzewania i sposobu przygotowania podłoża pod klejenie).

Przygotowanie podłoża**■ Beton, cegła**

Podłoże musi być mocne, suche, czyste, wolne od mleczka cementowego, zastoin wody, lodu, plam oleju, starych powłok i niezwiązanych cząstek. Podłoże należy przygotować w taki sposób, aby otrzymać powierzchnię o porowatej teksturze, wolną od mleczka cementowego i innych zanieczyszczeń

Oczyszczenie

Zalecane piaskowanie lub oczyszczenie hydrodynamiczne

Naprawa i wyrównanie:

Musi być prowadzone odpowiednimi materiałami systemowymi takimi jak: zaprawa naprawcza Sikadur®-41, klej Sikadur®-30 wymieszany maksymalnie 1:1 wagowo z piaskiem kwarcowym (Sikadur®-501). Wskazane jest naniesienie zaprawy warstwy Sikadur®-30 bez wypełniacza, zwiększa to przyczepność zaprawy naprawczej. Jeżeli czas oczekiwania od naprawy do wykonania wzmocnienia jest dłuższy niż 2 dni, przed przyklejeniem taśm powierzchnię należy uszorstnić, aby uzyskać odpowiednią przyczepność pomiędzy zaprawą naprawczą Sikadur®-41, a klejem Sikadur®-30.

Naroża pod klejenie kształtki muszą być tak przygotowane, aby pasowały do wewnętrznego promienia wyoblenia kształtki (R=25 mm)

■ Strefa zakotwienia

Dłuższe ramię kształtki należy zakotwić za pomocą kleju Sikadur®-30 w strefie ściskanej. Zależność siły kotwiącej od długości zakotwienia opisano w części dotyczącej projektowania.



Prawidłowy otwór w płycie (górnej półce) do kotwienia kształtki można wyciąć za pomocą specjalnej piły (szczegółowe informacje w Dziale Technicznym Sika Poland) lub



Wywiercić 3 równoległe otwory o średnicy ~26 mm, w odstępie 10-15 mm tak, aby tworzyły szczelinę o długości ~50 mm.

Z otworu należy usunąć pył i zabrudzenia. Powierzchnia betonu musi być czysta i sucha. W czasie wiercenia należy zwrócić uwagę, aby zbytnio nie rozwiąć otworów, co pozwoli na wklejenie kształtek przy minimalnym zużyciu kleju.

■ **Przygotowanie kształtki CFRP**

Ramiona kształtek Sika® CarboShear L® można docinać na żądaną długość za pomocą piły lub szlifierki z tarczą diamentową do cięcia. Jeżeli kształtka posiada warstwę ochronną, należy ją z obu stron ostrożnie usunąć do miejsca cięcia.

24 godziny przed wklejeniem kształtek należy na końcu, który będzie kotwiony wykonać w poprzek rowki z kleju Sikadur®-30. W tym celu należy użyć szpachli ząbkowanej (ząbek 5 mm). Zależnie od projektowanej długości zakotwienia rowki należy wykonać na odcinku 100÷200 mm.

Bezpośrednio przed naniesieniem kleju Sikadur®-30 należy usunąć folię ochronną lub oczyścić za pomocą szmatki nasączonej Sika® Colma Cleaner. Odczekać do wyschnięcia powierzchni, następnie aplikować klej.

Warunki aplikacji

Temperatura podłoża Patrz Karta Techniczna Sikadur®-30

Temperatura otoczenia Patrz Karta Techniczna Sikadur®-30

Wilgotność podłoża Patrz Karta Techniczna Sikadur®-30

Temperatura punktu rosy Patrz Karta Techniczna Sikadur®-30

Instrukcja aplikacji

Proporcja mieszania Patrz Karta Techniczna Sikadur®-30

Czas mieszania Patrz Karta Techniczna Sikadur®-30

Sposoby aplikacji / narzędzia



Przygotowany uprzednio otwór (strefa zakotwienia) należy wypełnić klejem Sikadur®-30 wyciskającym z pistoletu zakończonym specjalną końcówką lub wężykiem tak, aby dokładnie wypełnić całą objętość otworu, szczególnie jego dno. Alternatywnie można użyć kleju Sika® AnchorFix®-3+.

Przed aplikacją, ramiona kształtki należy oczyścić Sika® Colma Cleaner. Następnie odczekać >10 minut do wyschnięcia powierzchni. Jeżeli kształtka posiada folię ochronną, należy ją z obu stron ostrożnie usunąć.

Klej Sikadur®-30 nanieść w formie daszka dwuspadowego na wewnętrzną stronę kształtki. Należy zwrócić uwagę, aby w uprzednio przygotowanych rowkach podczas nanoszenia kleju nie zamknąć pęcherzyków powietrza.



W miejscach klejenia kształtek, na powierzchni betonu nanieść cienką warstwę kleju Sikadur®-30, klej należy również nanieść na naroża tak, aby uniknąć ryzyka powstania nieciągłości w warstwie kleju.

Trzymając kształtkę lekko na ukos, wepchnąć odpowiedni koniec do wcześniej przygotowanego otworu wypełnionego klejem Sikadur®-30.

Kiedy niemal cała przewidywana długość zakotwienia została wciśnięta w otwór, kształtkę należy docisnąć do podłoża z naniesionym klejem za pomocą wałka Sika® CarboDur® Rubber Roller. Należy usunąć nadmiar kleju wyciśniętego z pod kształtki, także ze strefy skrzyżowania z taśmami oraz z otworów.

Kształtki Sika® CarboShear® po drugiej stronie przekroju należy aplikować dokładnie w ten sam sposób.

- **Kontrola jakości**
 Próbkę należy przygotować w miejscu w budowania wzmocnienia w celu sprawdzenia stopnia związania i końcowej wytrzymałości. Pomiar obejmuje: wytrzymałość na ściskanie i wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu. Przeciętne wartości wytrzymałości po 7 dniach w 23°C:
 - na ściskanie > 75 N/mm²
 - na rozciąganie przy zginaniu > 35 N/mm²
 Pomierzone wielkości mogą się różnić od wymienionych o 20%. Różnice wynikają ze staranności prowadzenia prac. Czynniki, które mają największy wpływ na właściwości mechaniczne są:
 - napowietrzenie kleju (w procesie mieszania i podczas nakładania),
 - temperatura i czas wiązania kleju,
 - zanieczyszczenia w kleju
 Po utwardzeniu kleju Sikadur[®]-30, należy powierzchnię taśmy delikatnie ostukać twardym przedmiotem (np. niewielki młotkiem), aby stwierdzić czy w kleju nie pozostały pustki powietrzne.
- **Materiały pomocnicze / narzędzia**
 Sika[®] Colma Cleaner – stosowany do czyszczenia i aktywacji kształtek
 Sika[®] CarboShear L[®], czyszczenia narzędzi.
 Sika[®] CarboDur Rubber Roller (wałek gumowy) – do dociskania kształtek do podłoża.
 Sika[®] Mixing Spindle (końcówka mieszająca)

Czyszczenie narzędzi	Sprzęt i narzędzia należy oczyścić bezpośrednio po aplikacji za pomocą Sika [®] Colma Cleaner. Związany materiał można usunąć tylko mechanicznie.
Czas przydatności do użycia po wymieszaniu	Patrz Karta Techniczna Sikadur [®] -30 / 30 LP
Uwagi do stosowania	<p>Projekt powinien być wykonany przez osoby doświadczone w projektowaniu wzmocnień materiałami kompozytowymi.</p> <p>Aplikacja kształtek powinna być wykonywana przez osoby przeszkolone i doświadczone w tej technologii.</p> <p>Kształtki należy aplikować w czasie nieprzekraczającym czasu przydatności kleju do użycia po wymieszaniu.</p> <p>Kontrola jakości prac powinna być prowadzona przez niezależną instytucję.</p> <p>Podczas cięcia taśm należy zwrócić uwagę na warunki BHP. Należy używać odzieży ochronnej, rękawic i okularów ochronnych, a także ochronnej maski oddechowej.</p> <p>Przyklejone kształtki Sika[®] CarboShear L[®] należy zabezpieczyć przed działaniem promieniowania słonecznego.</p> <p>Maksymalna dopuszczalna temperatura pracy wzmocnienia wynosi około +50°C.</p> <p>Przed aplikacją kleju Sikadur[®]-30 należy zapoznać się z Kartą Techniczną produktu.</p>
Ochrona pożarowa	Przyklejone kształtki Sika [®] CarboShear L [®] mogą być chronione przed działaniem wysokiej temperatury za pomocą materiałów o właściwościach ogniochronnych.
Nanoszenie powłok	Powierzchnię taśm można dodatkowo zabezpieczyć powłokami malarskimi np. Sikagard [®] 550 W Elastic lub Sikagard [®] -680 S.
Uwaga	Wszelkie podane dane techniczne bazują na próbach i testach laboratoryjnych. Praktyczne wyniki pomiarów mogą nie być identyczne w związku z okolicznościami, na które producent nie ma wpływu.

Ochrona zdrowia i środowiska

Warunki BHP

Podczas cięcia kształtek należy zwrócić uwagę na warunki BHP. Należy używać odzież ochronną, rękawice i okulary ochronne, a także ochronne maski oddechowe. Przed rozpoczęciem prac z żywicami należy posmarować ręce i niechronioną skórę kremem ochronnym. Używać odzieży ochronnej (rękawic, okularów). W przypadku kontaktu z oczami lub śluzówką natychmiast dokładnie opłukać czystą letnią wodą oraz skorzystać z porady lekarskiej.

Szczegółowe informacje dotyczące zdrowia, bezpieczeństwa, a także dane dotyczące ekologii, właściwości toksykologicznych materiału itp. dostępne są w Karcie Charakterystyki Preparatu Niebezpiecznego dostępnej na żądanie.

Ochrona środowiska

Klej Sikadur®-30 i zaprawa Sikadur®-41 w stanie niezwiązanym mogą powodować zanieczyszczenie wody i dlatego też nie powinny dostać się do kanalizacji, wód gruntowych lub gleby. Należy zawsze doprowadzić do związania resztek składników A i B. Stwardniały materiał może być utylizowany jak tworzywo sztuczne.

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 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 Technicznej użytkowanego produktu. Kopię aktualnej Karty Technicznej Produktu Sika dostarcza Użytkownikowi na jego żądanie.



Sika Poland Sp. z o.o. Tel +48 22 31 00 700
 ul. Karczunowska 89 Fax +48 22 31 00 800
 02-871 Warszawa e-mail sika.poland@pl.sika.com
 Polska www.sika.pl

