



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ  
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc



## KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2019/0415 wydanie 2

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

**Sika Services AG**  
**Tuffenwies 16, CH-8064 Zürich, Szwajcaria**

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0415 wydanie 2 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższego wyrobu budowlanego do zamierzonego zastosowania:

**Zestaw wyrobów Sika® CarboDur®  
z kompozytowym sznurem SikaWrap® FX-50 C  
do wzmacniania konstrukcji betonowych**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

**31 lipca 2029 r.**

DYREKTOR  
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło



Warszawa, 31 lipca 2024 r.

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

## 1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej jest zestaw wyrobów Sika® CarboDur® z kompozytowym sznurem SikaWrap® FX-50 C do wzmacniania konstrukcji betonowych, produkowany przez Sika Services AG, Tuffenwies 16, CH-8064 Zürich, Szwajcaria, w zakładach produkcyjnych w Szwajcarii i Hiszpanii. Upoważnionym przedstawicielem producenta w Polsce jest Sika Poland Sp. z o.o., ul. Karczunkowska 89, 02-871 Warszawa.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje typy wyrobów określone przez producenta i wynikające z właściwości użytkowych podanych w p. 3 oraz kombinacji wyrobów wchodzących w skład zestawu.

W skład zestawu Sika® CarboDur® z kompozytowym sznurem SikaWrap® FX-50 C wchodzi następujące wyroby:

- sznur kompozytowy SikaWrap® FX-50 C, w postaci wiązki włókien węglowych (CF) o jednokierunkowej orientacji, według tablicy A1 w Załączniku A, umieszczonych w osłonie z tworzywa sztucznego,
- klej dwuskładnikowy Sikadur®-300 na bazie żywicy epoksydowej, według normy PN-EN 1504-4:2006,
- klej dwuskładnikowy Sikadur®-330 na bazie żywicy epoksydowej, według normy PN-EN 1504-4:2006,
- wyroby iniekcyjne dwuskładnikowe na bazie żywicy epoksydowej: Sikadur®-52 / Sikadur®-52 Injection Normal i Sikadur®-52 LP (long pot-life), według normy PN-EN 1504-5:2006.

Wagowe proporcje mieszania składników klejów wynoszą: w przypadku kleju Sikadur®-300 – A : B = 100 : 34,5 i w przypadku kleju Sikadur®-330 – A : B = 4 : 1.

Wagowe proporcje mieszania składników wyrobów iniekcyjnych Sikadur®-52 / Sikadur®-52 Injection Normal i Sikadur®-52 LP wynoszą: A : B = 4 : 1.

Cechy identyfikacyjne wyrobów wchodzących w skład zestawu Sika® CarboDur® z kompozytowym sznurem SikaWrap® FX-50 C podano w Załączniku A.

## 2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

### 2.1. Postanowienia ogólne

Zestaw wyrobów Sika® CarboDur® z kompozytowym sznurem SikaWrap® FX-50 C jest przeznaczony do wykonywania wzmocnień konstrukcji betonowych i żelbetowych lub, w połączeniu z taśmami i matami przeznaczonymi do wzmacniania i napraw elementów konstrukcji betonowych i żelbetowych, do wykonywania uzupełniających elementów kotwiących, wzmacniających ww. konstrukcje.

W czasie wykonywania prac z zastosowaniem zestawu Sika® CarboDur® z SikaWrap® FX-50 C, temperatura otoczenia i podłoża oraz materiałów powinna wynosić od +8°C do +35°C.

Zestaw Sika® CarboDur® z SikaWrap® FX-50 C powinien być stosowany zgodnie z:

- projektem technicznym, opracowanym dla określonego zastosowania, polskimi normami i przepisami techniczno-budowlanymi, a w szczególności z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225, z późniejszymi zmianami),

- postanowieniami niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- wytycznymi określonymi w instrukcji stosowania zestawu wyrobów, zawierającej opis przygotowania podłoża oraz wykonywania wzmocnienia z zastosowaniem wyrobów wchodzących w skład zestawu Sika® CarboDur®, opracowanej przez producenta i dostarczanej odbiorcom.

Schematy wzmocnienia i naprawy konstrukcji betonowych za pomocą zestawu wyrobów Sika® CarboDur® z kompozytowym sznurem SikaWrap® FX-50 C podano w Załączniku B.

## 2.2. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem wzmocnienia podłoże (beton) powinno być dokładnie oczyszczone z pozostałości powłok, mleczka cementowego i słabo związanych części betonu oraz odtłuszczone, odkurzone i odpylone. Wytrzymałość betonu na odrywanie powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Podłoże powinno być przygotowane metodą strumieniowo-ścierną (metodą piaskowania), hydrodynamicznie (lancą wodną) albo przez groszkowanie, skuwanie lub szlifowanie. Odchylenie powierzchni płaskich, sprawdzane metalową łata, nie może przekraczać 5 mm na długości 1 metra.

W podłożu należy wykonać otwory o średnicy 20,0 mm i głębokości co najmniej 100,0 mm lub przechodzące przez cały element. Krawędzie otworów powinny być zaokrąglone (promień zaokrąglenia 2,0 cm). Wywiercone otwory należy oczyścić z pyłu i luźnych cząstek. W podłożu, dookoła otworu, należy wyciąć bruzdy (rowki) o szerokości nie mniejszej niż 8 ÷ 10 mm i głębokości 5 ÷ 10 mm. Rozmieszczenie rowków powinno być zgodne z rysunkami w Załączniku B.

## 2.3. Wykonanie elementu kotwiącego ze sznurem kompozytowym SikaWrap® FX-50 C

Do wykonania elementu kotwiącego ze sznurem kompozytowym SikaWrap® FX-50 C należy przyciąć włókna na długość co najmniej 20 cm. Przed umieszczeniem sznura w otworze, połowę długości włókien należy zaimpregnować (po zdjęciu osłonki z tworzywa sztucznego) klejem Sikadur®-300, lub wyrobem iniekcyjnym Sikadur®-52 / Sikadur®-52 Injection Normal lub Sikadur®-52 LP (w przypadku aplikacji w podwyższonej temperaturze od +25 do +35°C), aż do pełnego ich nasycenia. Zaimpregnowane końce włókien należy ścisnąć opaską zaciskową i odciąć odstający koniec opaski. Następnie przez całą długość włókien należy włożyć stalową szpilkę, która pomoże osadzić wiązkę w otworze. Za pomocą pędzla, należy posmarować wyrobem iniekcyjnym Sikadur®-52 / Sikadur®-52 Injection Normal lub klejem Sikadur®-300 wcześniej przygotowane rowki. Klejem Sikadur®-330 należy wypełnić otwór. Za pomocą szpilki należy umieścić wiązkę włókien w otworze, następnie usunąć szpilkę. Suche włókna, pozostałe na zewnątrz otworu, należy podzielić na 8 części. Każdą wiązkę należy umieścić w rowku, impregnując ją wyrobem iniekcyjnym Sikadur®-52 / Sikadur®-52 Injection Normal lub klejem Sikadur®-300 i wciskając za pomocą pędzla w rowki, wypełnione klejem epoksydowym Sikadur®-330.

## 2.4. Wykonanie wzmocnienia ze sznurem kompozytowym SikaWrap® FX-50 C

Do wykonania wzmocnienia sznurem kompozytowym SikaWrap® FX-50 C, należy we wzmocnianym elemencie wykonać otwór do zakotwienia sznura zgodnie z opisem w p. 2.3 oraz bruzdę o przekroju ok. 20 x 20 mm w strefie wzmocnianej, zgodnie z rys. B2, w Załączniku B. Długość bruzdy, jej lokalizacja i lokalizacja zakotwienia powinny być zgodne z projektem wzmocnienia.

Po zakotwieniu końca sznura w otworze, pozostałą jego część o długości określonej w projekcie wzmocnienia oraz wykonaną bruzdę, należy zaimpregnować wyrobem iniekcyjnym Sikadur®-52 / Sikadur®-52 Injection Normal lub klejem Sikadur®-300. Bezpośrednio po zaimpregnowaniu, bruzdę należy wypełnić do ok. 1/3 objętości klejem Sikadur®-330 i umieścić w niej sznur SikaWrap® FX-50 C wciskając go w klej. Następnie wypełnić bruzdę do pełna klejem Sikadur®-330. W przypadkach, gdy sznur SikaWrap® FX-50 C stanowi zamknięty element wzmocniający (np. strzemie jako wzmocnienie strefy ścinanej), nie jest konieczne wykonywanie jego zakotwienia w otworach, natomiast należy wykonać zakotwienie poprzez zakład sznura na sznur na długości co najmniej 100 mm, zgodnie z rysunkiem B2, w Załączniku B.

### 3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

#### 3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

Właściwości użytkowe zestawu wyrobów Sika® CarboDur® z kompozytowym sznurem SikaWrap® FX-50 C podano w tablicy 1.

Tablica 1

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	2	3	4
<b>Kompozytowy sznur SikaWrap® FX-50 C</b>			
1	Wytrzymałość na rozciąganie, MPa	≥ 1500	p. 3.2.1
2	Moduł sprężystości, GPa	≥ 180	
3	Wydłużenie przy maksymalnej sile $A_{gt}$ , %	≥ 0,70	
<b>Zestaw wyrobów Sika® CarboDur® z SikaWrap® FX-50 C</b>			
4	Przyczepność do betonu w warunkach laboratoryjnych, % rzeczywistej średniej wytrzymałości na rozciąganie	≥ 40	p. 3.2.2
5	Przyczepność do betonu po działaniu soli odładzających, % rzeczywistej średniej wytrzymałości na rozciąganie	≥ 40	p. 3.2.3 (T = -15°C, 50 cykli)
6	Przyczepność do betonu po cyklach temperaturowych, % rzeczywistej średniej wytrzymałości na rozciąganie	≥ 40	p. 3.2.4 (50 cykli)

#### 3.2. Metody oceny

Metody oceny podano w p. 3.2.1 ÷ 3.2.4. Przyczepności do betonu są określane na próbkach sześciennych o wymiarach 150 x 150 x 150 mm, przygotowanych według normy PN-EN 1542:2000, które po przygotowaniu powinny wiązać przez 7 dni w warunkach laboratoryjnych.

**3.2.1. Sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, modułu sprężystości oraz wydłużenia przy maksymalnej sile  $A_{gt}$ .** Wytrzymałość na rozciąganie, moduł sprężystości i wydłużenie przy maksymalnej sile  $A_{gt}$  są określane w próbie rozciągania. Końcówki próbek do próby rozciągania powinny być przygotowane w sposób umożliwiający równomierne przyłożenie naprężenia rozciągającego. Wydłużenie przy maksymalnej sile jest określano przy użyciu ekstensometru, zamontowanego bezpośrednio na próbce.

**3.2.2. Sprawdzenie przyczepności do betonu w warunkach laboratoryjnych.** Przyczepność do betonu w warunkach laboratoryjnych jest określana jako maksymalne naprężenie rozciągające, wywołane przez obciążenie odrywające przyłożone prostopadle do powierzchni. Badanie należy przeprowadzić na próbkach sześciennych o wymiarach 150 x 150 x 150 mm, przygotowanych według normy PN-EN 1542:2000, które po przygotowaniu powinny wiązać przez 7 dni. W badaniu należy oznaczyć po 5 wyników badań. Beton podłoża powinien być klasy C50/60 według normy PN-EN 1542:2000, p. 4.12. Powierzchnia podłoża powinna być przygotowana (poprzez piaskowanie, szlifowanie, szczotkowanie, itp.) w taki sposób, aby kruszywo o uziarnieniu 4,0 mm było odsłonięte na powierzchni podłoża. Wytrzymałość betonu na odrywanie powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa.

**3.2.3. Sprawdzenie przyczepności do betonu po działaniu soli odladzających.** Przyczepność do betonu po działaniu soli odladzających jest określana na 5 próbkach sześciennych o wymiarach 150 x 150 x 150 mm, przygotowanych według normy PN-EN 1542:2000, które poddane zostały działaniu 50 cykli o następującym przebiegu: 2 godziny zanurzenia w nasyconym roztworze NaCl o temperaturze  $-15 \pm 3^{\circ}\text{C}$  oraz 2 godziny zanurzenia w wodzie o temperaturze  $21 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Po przygotowaniu próbki powinny wiązać przez 7 dni w warunkach laboratoryjnych.

**3.2.4. Sprawdzenie przyczepności do betonu po cyklach temperaturowych.** Przyczepność do betonu po cyklach temperaturowych jest określana na 5 próbkach sześciennych o wymiarach 150 x 150 x 150 mm, przygotowanych według normy PN-EN 1542:2000, które poddane zostały działaniu 50 cykli o następującym przebiegu: 5 godzin 45 minut przechowywania w środowisku o temperaturze  $60 \pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz 15 minut chłodzenia wodą bieżącą, o temperaturze  $12 \pm 3^{\circ}\text{C}$ . Po przygotowaniu próbki powinny wiązać przez 7 dni w warunkach laboratoryjnych.

#### **4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU**

Wyroby wchodzące w skład zestawu Sika® CarboDur® z kompozytowym sznurem SikaWrap® FX-50 C powinny być dostarczane, przechowywane i transportowane zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający niezmienność ich właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2019/0415 wydanie 2),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,

- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

## **5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH**

### **5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r., poz. 873) ma zastosowanie system 1+ oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

### **5.2. Badanie typu**

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

### **5.3. Zakładowa kontrola produkcji**

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

#### 5.4. Badania kontrolne

Badania kontrolne powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, jednak nie rzadziej niż podano w tablicach 2 i 3.

**Tablica 2**

Zakres badań kontrolnych w ramach działań producenta	Częstotliwość
Wygląd zewnętrzny	Dla każdej partii wyrobów <sup>1)</sup>
Wymiary (długość)	Dla każdej partii wyrobów <sup>1)</sup>
Masa na jednostkę długości	Dla każdej partii wyrobów <sup>1)</sup>
Wytrzymałość na rozciąganie włókien	Dla każdej partii wyrobów <sup>1)</sup>
Moduł sprężystości włókien	Dla każdej partii wyrobów <sup>1)</sup>
Wydłużenie włókien przy maksymalnej sile	Dla każdej partii wyrobów <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji	

**Tablica 3**

Zakres badań kontrolnych w ramach oceny i weryfikacji przeprowadzanej przez jednostkę certyfikującą	Częstotliwość
Wygląd zewnętrzny	Nie rzadziej niż raz na rok
Wymiary (długość)	
Masa na jednostkę długości	
Wytrzymałość na rozciąganie sznura kompozytowego	
Moduł sprężystości sznura kompozytowego	
Wydłużenie sznura kompozytowego przy maksymalnej sile	

## 6. POUCZENIE

**6.1.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0415 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocena Techniczną ITB-KOT-2019/0415 wydanie 1.

**6.2.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0415 wydanie 2 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk zestawu wyrobów Sika® CarboDur® z kompozytowym sznurem SikaWrap® FX-50 C, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyroby będą zastosowane.

**6.3.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0415 wydanie 2 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213) zestaw wyrobów, którego dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, może być



wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2019/0415 wydanie 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**6.4.** Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/0415 wydanie 2 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2023 r., poz. 1170). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

**6.5.** ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

**6.6.** Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

**6.7.** Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

## 7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

### 7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

- 1) LZK00-01021/24/R261NZK. Raport z badań okresowych. Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa 2024 r.
- 2) Raport z badań bieżących. Laboratorium producenta, 2024 r.
- 3) LZK00-01021/17/R154NZK. Raport z badań zestawu Sika CarboDur. Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Warszawa 2018 r.
- 4) NZK-02826R:16/PW/17. Opinia uzupełniająca do raportu LZK00-01021/17/R154NZK. Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki ITB, Warszawa 2018 r.
- 5) LZM03-01021/18/R172NZM i LZM04-01021/18/R172NZM. Raporty z badań cech identyfikacyjnych klejów. Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych ITB, Warszawa 2018 r.
- 6) CE-2007 EN 12412. Raporty z badań klejów i wyrobów iniekcyjnych. Sika Services AG

### 7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN 1504-4:2006	<i>Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 4: Łączenie konstrukcyjne</i>
PN-EN 1504-5:2013	<i>Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 5: Iniekcja betonu</i>

PN-EN 1542:2000	<i>Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie</i>
PN-EN 1767:2008	<i>Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni</i>
PN-EN 12190:2000	<i>Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie zaprawy naprawczej</i>
PN-EN ISO 2811-1:2023	<i>Farby i lakiery. Oznaczanie gęstości. Część 1: Metoda piknometryczna</i>
PN-EN ISO 2811-2:2011	<i>Farby i lakiery. Oznaczanie gęstości. Część 2: Metoda zanurzenia sondy</i>
DIN 29965:1992	<i>Aerospace. Carbon fibres, carbon fibre filament yarns. Technical specification</i>
ITB-KOT-2019/0415 wydanie 1	<i>Zestaw wyrobów Sika® CarboDur® z kompozytowym sznurem SikaWrap® FX-50 C do wzmocniania konstrukcji betonowych</i>

## ZAŁĄCZNIKI

<b>Załącznik A.</b> Cechy identyfikacyjne wyrobów wchodzących w skład zestawu .....	11
<b>Załącznik B.</b> Rysunki .....	13

**Załącznik A.**
**Tablica A1. Cechy identyfikacyjne włókien kompozytowego sznura SikaWrap® FX-50 C**

Poz.	Cechy identyfikacyjne	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1	Wygląd zewnętrzny	czarne włókna węglowe, ułożone jednokierunkowo, w osłonie z tworzywa sztucznego	ocena wizualna
2	Masa na jednostkę długości (z osłoną), g/m	55,0	1)
3	Dopuszczalna odchyłka masy na jednostkę długości (z osłoną), %	± 10	2)
4	Wytrzymałość na rozciąganie włókien, MPa	≥ 3600	DIN 29965:1992
5	Moduł sprężystości włókien, GPa	≥ 240	DIN 29965:1992
6	Wydłużenie włókien przy maksymalnej sile $A_{gt}$ , %	≥ 1,1	DIN 29965:1992

1) masa powierzchniowa została określona z dokładnością do 5 g/m

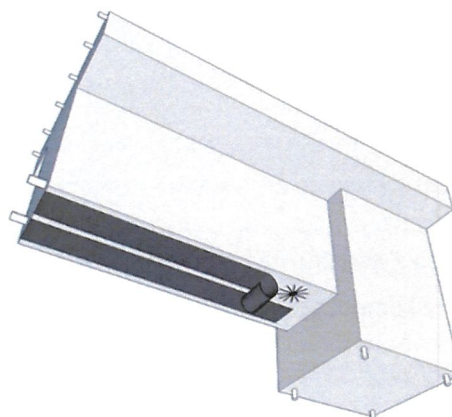
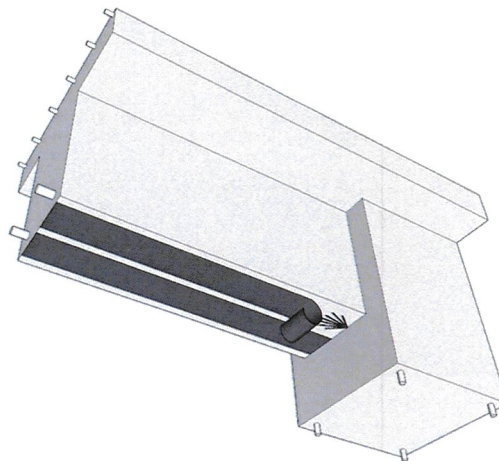
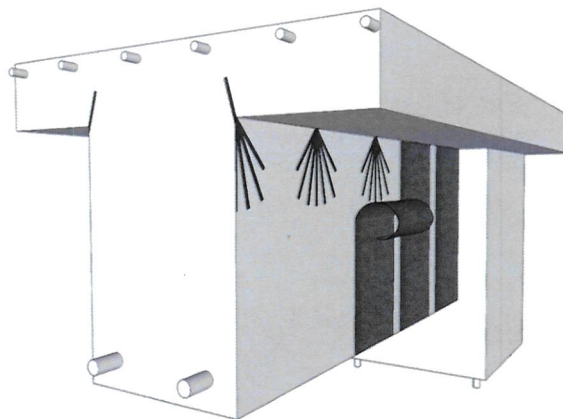
2) odchylenie od nominalnej masy na jednostkę długości powinno być określone na podstawie różnicy między rzeczywistą masą na metr próbki i nominalną masą na metr deklarowaną przez producenta; niepewność rozszerzona pojedynczego pomiaru masy na jednostkę powierzchni powinna wynosić co najmniej 0,1 dopuszczalnej wartości odchyłki

**Tablica A2. Cechy identyfikacyjne klejów na bazie żywicy epoksydowej Sikadur®-300 i Sikadur®-330**

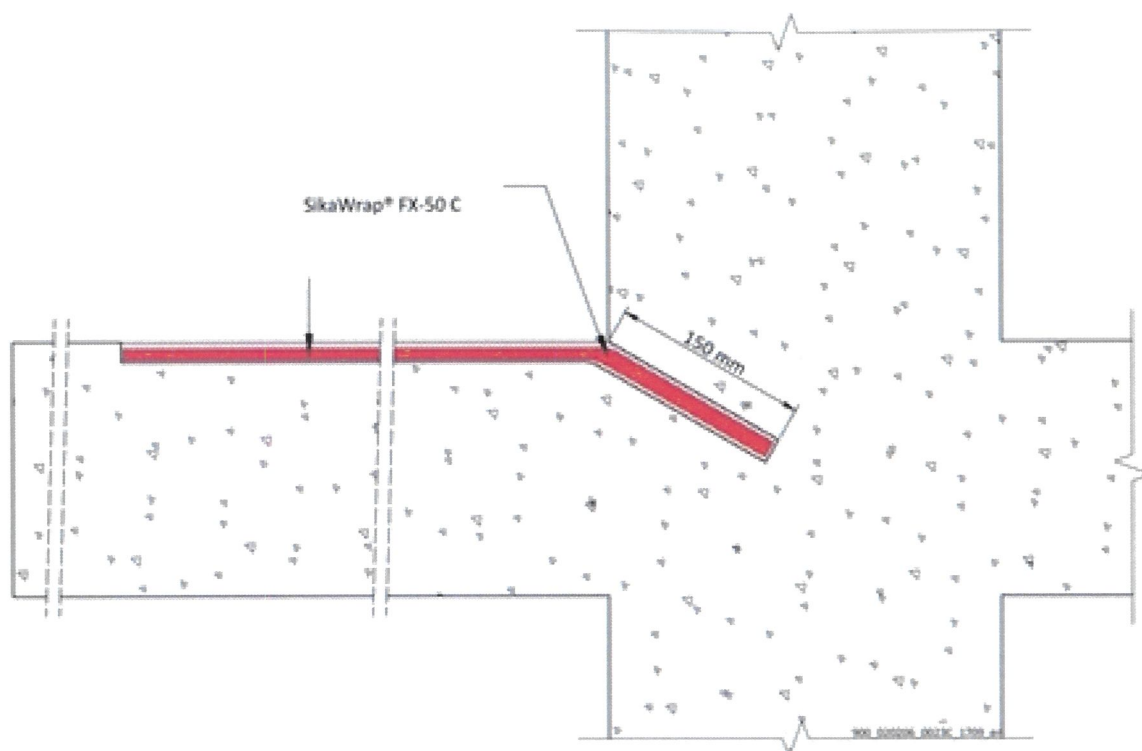
Poz.	Cechy identyfikacyjne	Wymagania		Metody badań
		Sikadur®-300	Sikadur®-330	
1	2	3	4	5
1	Wygląd zewnętrzny - składnik A:	przezroczysta ciecz o gęstej, lepkiej konsystencji	beżowo szara ciecz o gęstopłynnej konsystencji	ocena wizualna
	- składnik B:	przezroczysta ciecz o konsystencji wody	szara ciecz o gęstopłynnej konsystencji	
2	Gęstość, g/cm <sup>3</sup> - składnik A:	1,16 ± 10%	1,33 ± 10%	PN-EN ISO 2811-1:2023 lub PN-EN ISO 2811-2:2011
	- składnik B:	0,95 ± 10%	1,17 ± 10%	
3	Analiza w podczerwieni, widmo	zgodne z widmem odniesienia		PN-EN 1767:2008
4	Wytrzymałość na ściskanie, MPa	≥ 30		PN-EN 12190:2000

**Tablica A3.** Cechy identyfikacyjne wyrobów iniekcyjnych na bazie żywicy epoksydowej  
Sikadur<sup>®</sup>-52 / Sikadur<sup>®</sup>-52 Injection Normal i Sikadur<sup>®</sup>-52 LP



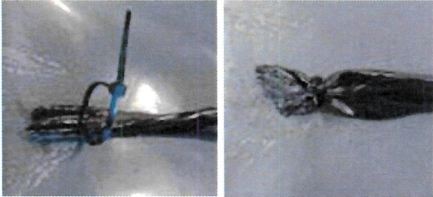

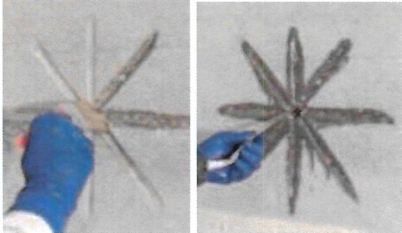
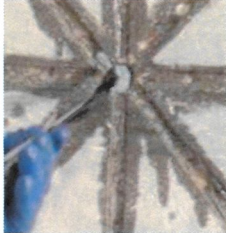
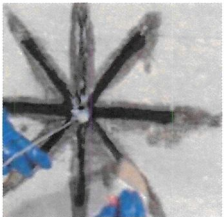
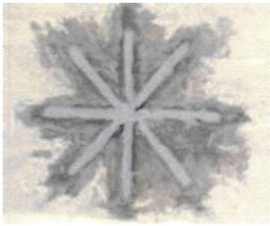
Poz.	Cechy identyfikacyjne	Wymagania		Metody badań
		Sikadur <sup>®</sup> -52 / Sikadur <sup>®</sup> -52 Injection Normal	Sikadur <sup>®</sup> -52 LP	
1	2	3	4	5
1	Wygląd zewnętrzny	żółta ciecz, o gęstej, lepkiej konsystencji		ocena wizualna
	- składnik A:			
	- składnik B:	brązowa ciecz		
2	Gęstość, g/cm <sup>3</sup>			PN-EN ISO 2811-1:2023 lub PN-EN ISO 2811-2:2011
	- składnik A:	1,14 ± 10%	1,14 ± 10%	
	- składnik B:	1,00 ± 10%	1,00 ± 10%	
3	Analiza w podczerwieni, widmo	zgodne z widmem odniesienia		PN-EN 1767:2008

**Załącznik B.**


**Rys. B1.** Schematy wzmocnienia konstrukcji betonowych – zestaw Sika® CarboDur® z kompozytowym sznurem SikaWrap® FX-50 C



**Rys. B2.** Schematy wzmocnienia konstrukcji betonowych poprzez zakotwienie – zestaw Sika® CarboDur® z kompozytowym sznurem SikaWrap® FX-50 C

<p>1.</p>  <p>Dociąć włókna sznura SikaWrap® FX-50 C na odpowiednią długość i przygotować potrzebne narzędzia; wymieszać żywicę iniekcyjną.</p>	<p>2.</p>  <p>Zaimpregnować połowę długości włókien sznura klejem Sikadur-300 lub żywicą iniekcyjną Sikadur®-52 / Sikadur®-52 Injection Normal lub Sikadur®-52 LP, aż do ich pełnego nasycenia, usunąć powietrze i nadmiar kleju lub żywicy.</p>
<p>3.</p>  <p>Zaimpregnowane końce włókien ścisnąć razem opaską zaciskową, obciąć odstający koniec opaski; usunąć osłonkę z tworzywa.</p>	<p>4.</p>  <p>Włożyć szpilkę przez całą długość włókien i zaklinować w opasce zaciskowej.</p>
<p>5.</p>  <p>Za pomocą pędzla posmarować klejem Sikadur-300 lub żywicą iniekcyjną Sikadur®-52 / Sikadur®-52 Injection Normal przygotowane bruzdy (rowki); otwór w podłożu wypełnić klejem Sikadur-330 od końca do wylotu, używając pistoletu do wyciskania kleju lub zwiniętego w tulejkę arkusza z tworzywa (otwór można wypełniać klejem z obu stron, jeśli przechodzi przez cały element).</p>	<p>6.</p>  <p>Korzystając ze szpilki włożyć włókna do otworu; po osadzeniu włókien na końcu otworu, usunąć szpilkę, bez wyciągania włókien z powrotem na zewnątrz otworu.</p>
<p>7.</p>  <p>Pozostałe na zewnątrz otworu suche włókna podzielić na 8 równych części; poszczególne wiązki umieszczać w rowkach, impregnując je żywicą iniekcyjną Sikadur®-52 / Sikadur®-52 Injection Normal lub klejem i Sikadur-300 wciskając za pomocą pędzla w rowki.</p>	<p>8.</p>  <p>Rowki wypełnić klejem Sikadur-330, na równo z powierzchnią podłoża.</p>

**Rys. B3.** Etapy wzmocnienia konstrukcji betonowej – zestaw Sika® CarboDur® z kompozytowym sznurem SikaWrap® FX-50 C