



Warszawa, 27maja 2021 r.

KRAJOWA OCENA TECHNICZNA

Nr IBDiM-KOT-2019/0361 wydanie 2

Na podstawie art 9 ust. 2 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 215, ze zm.), po przeprowadzeniu postępowania zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968), na wniosek upoważnionego przedstawiciela:

z siedzibą: **Sika POLAND Sp. z o.o**
ul. Karczkowska 89, 02-871 Warszawa

działającego w imieniu producenta o nazwie:

Sika Services AG
z siedzibą: **Tüffenwies 16-22, CH-8064 Zürich**
Szwajcaria

Instytut Badawczy Dróg i Mostów

stwierdza pozytywną ocenę właściwości użytkowych wyrobu budowlanego:

Taśmy, kształtki, pręty, sznury i maty z włókien węglowych do wzmacniania konstrukcji żelbetowych

o nazwie handlowej: **Zestaw materiałów Sika® CarboDur®, Sika® CarboShear L, Sika® CarboDur® BC oraz mat i sznurów kompozytowych SikaWrap® do wzmacniania konstrukcji**

do stosowania w budownictwie komunikacyjnym – dla zamierzonego zastosowania podanego w niniejszej Krajowej Ocenie Technicznej IBDiM.



DYREKTOR

prof. dr hab. inż. Leszek Rafalski

Data wydania Krajowej Oceny Technicznej: **02 sierpnia 2019 r.**

Data utraty ważności Krajowej Oceny Technicznej: **02 sierpnia 2024 r.**

1 OPIS TECHNICZNY WYROBU BUDOWLANEGO

1.1 Nazwa techniczna i nazwa handlowa

Zgodnie z § 9 ust. 1 pkt 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968), Instytut Badawczy Dróg i Mostów ustalił następującą nazwę techniczną:

Taśmy, kształtki, pręty, sznury i maty z włókien węglowych do wzmacniania konstrukcji żelbetowych

i nazwę handlową: **Zestaw materiałów Sika® CarboDur®, Sika® CarboShear L, Sika® CarboDur® BC oraz mat i sznurów kompozytowych SikaWrap® do wzmacniania konstrukcji**

wyrobu budowlanego zwanego dalej:

1.2 Nazwa i adres producenta, a także nazwa i adres upoważnionego przez niego przedstawiciela, o ile został ustanowiony

Wnioskodawcą jest producent o nazwie i z siedzibą, które zostały określone na stronie 1/19 niniejszej Krajowej Oceny Technicznej IBDiM.

Upoważnionym przedstawicielem wnioskodawcy jest: **Sika POLAND Sp. z o. o.** siedzibą: **ul. Karczunkowska 89, 02-871 Warszawa.**

1.3 Miejsce produkcji wyrobu

Wyrób jest produkowany w zakładzie produkcyjnym:

- a) Sika 1001 z siedzibą w Szwajcarii;
- b) Sika 1053 z siedzibą w Hiszpanii;
- c) Sika 1166 z siedzibą na Węgrzech;
- d) Sika 1168 z siedzibą we Francji;
- e) Sika 1518 z siedzibą we Włoszech.

1.4 Oznaczenie typu i opis techniczny wyrobu

1.4.1 Oznaczenie typu

Na podstawie informacji producenta, Instytut Badawczy Dróg i Mostów oznaczył cztery typy wyrobu budowlanego:

1. Typ I - zestaw Sika® CarboDur®;
2. Typ II - zestaw SikaWrap®;
3. Typ III - zestaw Sika® CarboShear;
4. Typ IV - zestaw Sika® CarboDur® BC.

1.4.2 Opis techniczny wyrobu budowlanego oraz zastosowanych materiałów i komponentów

W skład każdego zestawu wchodzi:

- zestaw Sika® CarboDur®:
 - o taśmy Sika® CarboDur®;
 - o kleje: Sikadur®-30, Sikadur®-33, Sikadur®-300, Sikadur®-330, Sika AnchorFix®-3030;
 - o zaprawa naprawcza: Sikadur®-41 CF;
- zestaw SikaWrap®:

- o maty SikaWrap®;
- o sznury z włókien węglowych SikaWrap® FX-50 C;
- o kleje: Sikadur®-300, Sikadur®-330;
- o impregnat: Sikadur®-52 Injection Normal;
- o zaprawa naprawcza: Sikadur®-41 CF;
- zestaw Sika® CarboShear:
 - o kształtki Sika® CarboShear;
 - o kleje: Sikadur®-30, Sika AnchorFix®-3030;
 - o zaprawa naprawcza: Sikadur®-41 CF;
- zestaw Sika® CarboDur® BC:
 - o pręty: Sika® CarboDur® BC ;
 - o kleje: Sikadur®-30, Sikadur®-330, Sika AnchorFix®-3030;
 - o zaprawa naprawcza: Sikadur®-41 CF.

Taśmy Sika® CarboDur® są wykonane z włókien węglowych zatopionych w żywicy epoksydowej. Taśmy Sika® CarboDur® są podzielone na odmiany w zależności od wartości modułu sprężystości oraz wymiarów przekroju. Taśmy Sika® CarboDur® są stosowane jako elementy doklejane na powierzchni betonu (oznaczone dalej jako przypowierzchniowe) lub wklejane w specjalnie przygotowane bruzdy – oznaczone jako Near Surface Mounted (NSM). W tablicy 1 zestawiono wszystkie odmiany taśm.

Maty SikaWrap® są to włókniny i tkaniny z włókien węglowych zespolonych po wątku włóknami aramidowymi. Maty SikaWrap® są podzielone na odmiany w zależności od wartości modułu sprężystego oraz wymiarów przekroju. W tablicy 2 zestawiono wszystkie odmiany mat. Maty SikaWrap® mogą być stosowane opcjonalnie ze sznurem SikaWrap® FX-50.

Sznury SikaWrap® FX-50 C są wykonane z jednokierunkowo ułożonych włókien węglowych, w osłonie z foliowego rękawa. Sznury SikaWrap® FX-50 C mogą być stosowane jako wzmocnienie mocowane przypowierzchniowo w bruzdach oraz jako łącznik do zakotwień mat SikaWrap® lub taśm Sika® CarboDur®. W tablicy 2 zestawiono parametry sznura SikaWrap® FX-50 C.

Kształtki Sika® CarboShear L są to wyprofilowane kątowniki z włókien węglowych zatopionych w żywicy epoksydowej. Kształtki Sika® CarboShear L są podzielone na odmiany w zależności od wymiarów przekroju. W tablicy 3 zestawiono wszystkie odmiany kształtek.

Pręty Sika® CarboDur® BC są to wyprofilowane pręty zbrojeniowe z włókien węglowych zatopionych w żywicy epoksydowej. Pręty Sika® CarboDur® BC są podzielone na odmiany w zależności od wymiarów przekroju i wartości siły rozciągającej. W tablicy 4 zestawiono wszystkie odmiany prętów.

Sikadur®-30 jest to dwuskładnikowy, bezrozpuszczalnikowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej i wypełniaczy mineralnych, służący do klejenia taśm Sika® CarboDur®, kształtek Sika® CarboShear L i prętów Sika® CarboDur® BC do elementów betonowych. Klej Sikadur®-30 jest produkowany w trzech typach w zależności od szybkości wiązania tj.: typ Normal, typ Rapid i typ Slow (LP).

Sikadur®-33 jest to dwuskładnikowy, bezrozpuszczalnikowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej i wypełniaczy mineralnych, służący do klejenia taśm Sika® CarboDur® do elementów betonowych.

Sikadur®-52 Injection Normal jest to dwuskładnikowy, bezrozpuszczalnikowy impregnat na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej o niskiej lepkości, służący do nasączania sznura z włókien węglowych SikaWrap® FX-50 C i mocowania do elementów betonowych.

Sikadur®-300 jest to dwuskładnikowa, bezrozpuszczalnikowa żywica impregnacyjna służąca m.in. do klejenia do elementów betonowych taśm Sika® CarboDur®, mat SikaWrap® lub sznurów SikaWrap® FX-50 C.

Sikadur®-330 jest to dwuskładnikowy, bezrozpuszczalnikowy, tiksotropowy klej epoksydowy, służący do klejenia do elementów betonowych taśm Sika® CarboDur®, mat SikaWrap®, sznurów SikaWrap® FX-50 C lub prętów Sika® CarboDur® BC.

Sika AnchorFix®-3030 jest to dwuskładnikowy bezrozpuszczalnikowy klej na bazie modyfikowanej żywicy epoksydowej i wypełniaczy mineralnych służący do elementów betonowych do klejenia taśm Sika® CarboDur®, sznura SikaWrap® FX-50 C, kształtek Sika® CarboShear L i prętów Sika® CarboDur® BC.

Sikadur®-41 CF jest to trójskładnikowa bezrozpuszczalnikowa, zaprawa naprawczo-klejowa na bazie żywicy epoksydowej i selekcionowanego piasku kwarcowego o właściwościach tiksotropowych służąca do uszczelniania i wypełniania rys oraz naprawy ubytków w konstrukcjach mostowych. Zaprawa naprawczo-klejowa Sikadur®-41 CF jest produkowana w trzech typach w zależności od szybkości wiązania tj.: typ Normal, typ Rapid i typ Slow.

W tablicach od 1 do 4 podano wartości nominalne parametrów projektowych mat, taśm, kształtek i prętów.

Tablica 1

Lp.	Odmiana taśmy	Moduł sprężystości [GPa]	Szerokość	Grubość	Zalecana nośność projektowa [kN]
			mm		
1	2	3	4	5	6
Taśmy Sika® CarboDur® tylko do mocowania przypowierzchniowego (NSM)					
1	Sika® CarboDur® S 1.030	160	10	3,0	48
2	Sika® CarboDur® S 1.525		15	2,5	60
3	Sika® CarboDur® S 2.025		20	2,5	80
Taśmy Sika® CarboDur® wszystkich zastosowań					
4	Sika® CarboDur® S 212	160	20	1,2	32
5	Sika® CarboDur® S 214		20	1,4	38
6	Sika® CarboDur® S 512		50	1,2	80
7	Sika® CarboDur® S 514		50	1,4	92
8	Sika® CarboDur® S 612		60	1,2	95
9	Sika® CarboDur® S 613		60	1,3	100
10	Sika® CarboDur® S 614		60	1,4	110
11	Sika® CarboDur® S 626		60	2,6	220
12	Sika® CarboDur® S 812		80	1,2	120
13	Sika® CarboDur® S 814		80	1,4	145
14	Sika® CarboDur® S 912		90	1,2	140
15	Sika® CarboDur® S 914		90	1,4	170
16	Sika® CarboDur® S 1012		100	1,2	160
17	Sika® CarboDur® S 1014		100	1,4	180
18	Sika® CarboDur® S 1213		120	1,3	200

Tablica 4

Lp.	Odmiana pręta	Średnica przekroju	Siła rozciągająca przy 1% wydłużenia
		mm	[kN]
1	2	3	4
1	Sika® CarboDur® BC6	6	40
2	Sika® CarboDur® BC8	8	70
3	Sika® CarboDur® BC10	10	110
4	Sika® CarboDur® BC12	12	160

2 ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

2.1 Zamierzone zastosowanie wyrobu

Zestaw materiałów Sika® CarboDur® jest przeznaczony do stosowania w budownictwie komunikacyjnym w zakresie określonym w pkt 2.2 do wzmacniania:

- biernego: betonowych, żelbetowych konstrukcji inżynierskich poprzez przyklejanie lub wklejanie elementów kompozytowych klejami z zestawu materiałów Sika® CarboDur®.
- czynnego: betonowych, żelbetowych i sprężonych konstrukcji inżynierskich poprzez wstępne naprężenie elementów kompozytowych (taśmy lub pręty) i zespolenie ich ze wzmacnianą konstrukcją poprzez elementy kotwiące lub poprzez przyklejenie klejami z zestawu materiałów Sika® CarboDur®.

2.2 Zakres stosowania wyrobu

Na podstawie § 9 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych Dz. U. z 2016 r. poz. 1968), Instytut Badawczy Dróg i Mostów stwierdza pozytywną ocenę właściwości użytkowych wyrobu budowlanego o nazwie technicznej: **Taśmy, kształtki, pręty, sznury i maty z włókien węglowych do wzmacniania konstrukcji żelbetowych** i nazwie handlowej: **Zestaw materiałów Sika® CarboDur®, Sika® CarboShear L, Sika® CarboDur® BC oraz mat i sznurów kompozytowych SikaWrap® do wzmacniania konstrukcji** do zamierzonego zastosowania w budownictwie komunikacyjnym w zakresie:

- **drogowych obiektów inżynierskich bez ograniczeń**, w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735, ze zm.);
- **kolejowych obiektów inżynierskich bez ograniczeń**, w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 151, poz. 987, ze zm.);
- **obiektów budowlanych kolei miejskiej „metra” bez ograniczeń** w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 czerwca 2011 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane metra i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 144, poz. 859, ze zm.);

- **lotnisk cywilnych z ograniczeniem do wydzielonych miejsc postoju** w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 31 sierpnia 1998 r. w sprawie warunków techniczno-budowlanych dla lotnisk cywilnych. (Dz. U. Nr 130 poz. 859).

2.3 Warunki stosowania wyrobu

Zestaw materiałów Sika® CarboDur® jest dopuszczony do stosowania pod warunkiem wykonania projektu technicznego, który powinien zawierać w szczególności:

- zwymiarowane wzmocnienia;
- określenie sił sprężających w wypadku wzmocnienia poprzez wstępne naprężenie elementów wzmacniających;
- zwymiarowane elementy kotwiące w wypadku ich zastosowania;
- specyfikację warunków wykonania wzmocnienia.

Wyrób budowlany należy stosować zgodnie z zamierzeniem, zakresem i warunkami, które podano w Krajowej Ocenie Technicznej oraz w przepisach techniczno-budowlanych właściwych dla poszczególnych rodzajów budowli w budownictwie komunikacyjnym.

Przed zastosowaniem wyrobu budowlanego w sposób niezgodny z przepisami techniczno-budowlanymi należy uzyskać zgodę na odstępstwo od tych przepisów w trybie określonym w art. 9 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333, ze zm.).

2.4 Warunki montażu

Wszystkie elementy zestawu materiałów Sika® CarboDur® powinny być stosowane zgodnie z zaleceniami producenta.

Szczegółowe wymagania dotyczące przygotowania konstrukcji przed rozpoczęciem jej wzmacniania są zawarte w „Zaleceniach dotyczących wzmacniania konstrukcji mostowych przez przyklejanie zbrojenia zewnętrznego”, GDDKiA 2006.

Taśmy Sika® CarboDur® (oprócz taśm przypowierzchniowych), maty SikaWrap® i kształtki Sika® CarboShear L należy kleić do odpowiednio przygotowanego podłoża. Dopuszczalne nierówności podłoża wynoszą odpowiednio:

- 10 mm na długości 2 metrów (4 mm na długości 0,3 metra dla krótkich odcinków wzmocnienia) – dotyczy: taśm Sika® CarboDur® i kształtek Sika® CarboShear L;
- 2,5 mm na długości 0,5 metra – dotyczy: taśm Sika® CarboDur® oraz kształtek Sika® CarboShear L;
- chropowatości podłoża nie więcej niż 1 mm - dotyczy mat SikaWrap®.

W wypadku większych nierówności powierzchnię należy zeszlifować lub wyrównać zaprawą Sikadur®-41 CF.

Sznur SikaWrap® FX-50 przed zamontowaniem powinien zostać zaimpregnowany materiałem Sikadur®-52 Injection Normal lub Sikadur®-300.

Taśmy Sika® CarboDur® przy zastosowaniu przypowierzchniowym (wariant NSM - Near Surface Mounted) oraz pręty Sika® CarboDur® BC należy wklejać w specjalnie przygotowane bruzdy. Wytyczne przygotowania bruzd powinny być określone przez producenta zestawu materiałów Sika® CarboDur®.

Do mocowania elementów zestawu materiałów Sika® CarboDur® należy używać dedykowanego do zestawu kleju tj.:

klej Sikadur®-30	do klejenia: taśm Sika® CarboDur®, prętów Sika® CarboDur® BC i kształtek Sika® CarboShear L;
klej Sikadur®-33	do klejenia: taśm Sika® CarboDur® (przypowierzchniowo) i prętów Sika® CarboDur® BC;
klej Sikadur®-300	do klejenia: mat SikaWrap®, sznura SikaWrap® FX-50 C, taśm Sika® CarboDur® (przypowierzchniowo) oraz prętów Sika® CarboDur® BC o przekroju 6 mm i 8 mm;
klej Sikadur®-330	do klejenia: mat SikaWrap®, taśm Sika® CarboDur® (przypowierzchniowo) oraz prętów Sika® CarboDur® BC o przekroju 6 mm i 8 mm;
Sika Anchorfix -3+	do klejenia: taśm Sika® CarboDur® (przypowierzchniowo) i prętów Sika® CarboDur® BC o przekroju 6 mm i 8 mm.

Elementy zestawu materiałów Sika® CarboDur® takie jak: taśmy Sika® CarboDur®, pręty Sika® CarboDur® BC i kształtki Sika® CarboShear L, przed przyklejeniem należy oczyścić i aktywować przy użyciu aktywatora Sika® Colma Cleaner.

Elementy kotwiące przy zespoleniu wymagają każdorazowo zwymiarowania w ramach indywidualnego projektu sprężenia wzmacnianej konstrukcji.

3 WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU BUDOWLANEGO I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

Właściwości użytkowe wyrobu budowlanego zestawiono w tablicy 5.

Tablica 5

Lp.	Oznaczenie typu wyrobu budowlanego	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
1	2	3	4	5	6
1	Typ I - zestaw Sika® CarboDur®	Dopuszczalna odchyłka wymiarów wszystkich taśm Sika® CarboDur®: - szerokość - grubość	± 2 od -0,05 do +0,02	mm	pomiar suwmiarką lub taśma stalową
2		Wytrzymałość na rozciąganie, wartość średnia*): - Sika® CarboDur® S - Sika® CarboDur® M - Sika® CarboDur® H	≥ 2800 ≥ 2900 ≥ 1350	MPa	
3		Wytrzymałość na rozciąganie przy zerwaniu, wartość średnia*): - Sika® CarboDur® S - Sika® CarboDur® M - Sika® CarboDur® H	≥ 3100 ≥ 3500 ≥ 1900	MPa	
4		Moduł sprężystości, wartość średnia*): - Sika® CarboDur® S - Sika® CarboDur® M - Sika® CarboDur® H	≥ 160 ≥ 195 ≥ 300	GPa	
5		Wydłużenie względne przy zerwaniu*): - Sika® CarboDur® S - Sika® CarboDur® M - Sika® CarboDur® H	$\geq 1,60$ $\geq 1,30$ $\geq 0,45$	%	
6		Przyczepność do podłoża metodą „pul off”: - po 28 dniach dojrzewania w warunkach laboratoryjnych - po badaniu mrozoodporności, po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C	$\geq 3,5$ $\geq 3,0$	MPa	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/6:2016

Ciąg dalszy tablicy 5

1	2	3	4	5	6
7	Typ II - zestaw SikaWrap®	Dopuszczalna odchyłka szerokości wszystkich mat SikaWrap®	od -5 do +15	mm	pomiar suwmiarką lub taśmą stalową
8		Masa powierzchniowa mat: - SikaWrap®-230 C - SikaWrap®-300 C - SikaWrap®-600 C - SikaWrap®-900 C	244±15 313±15 600±30 900±45		UNI 5114 lub PN-EN ISO 9864
9		Masa powierzchniowa sznura SikaWrap® FX-50 C	55,0±5,5	g/m ²	UNI 5114 lub PN-EN ISO 9864
10		Wytrzymałość na rozciąganie wartość średnia *): - SikaWrap®-230 C - SikaWrap®-300 C - SikaWrap®-600 C - SikaWrap®-900 C - SikaWrap® FX-50 C	≥ 3500 ≥ 3300 ≥ 3050 ≥ 3000 ≥ 4000	MPa	PN-EN 2561
11		Moduł sprężystości wartość średnia *): - SikaWrap®-230 C - SikaWrap®-300 C - SikaWrap®-600 C - SikaWrap®-900 C - SikaWrap® FX-50 C	230 ± 23 230 ± 23 240 ± 23 250 ± 23 230 ± 30	GPa	PN-EN 2561
12		Wydłużenie względne przy zerwaniu *): - SikaWrap®-230 C - SikaWrap®-300 C - SikaWrap®-600 C - SikaWrap®-900 C - SikaWrap® FX-50 C	≥ 1,60 ≥ 1,60 ≥ 1,30 ≥ 1,30 ≥ 1,40	%	PN-EN 2561
13		Przyczepność do podłoża metodą „pul off”: - po 28 dniach dojrzewania w warunkach laboratoryjnych - po badaniu mrozoodporności, po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C	≥ 3,0 ≥ 2,0	MPa	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/6:2016

Ciąg dalszy tablicy 5

1	2	3	4	5	6
14	Typ III - zestaw Sika® CarboShear L	Dopuszczalna odchyłka wymiarów kształtek Sika® CarboShear L: - długość - szerokość - grubość	$\leq 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 0,3$	% mm	pomiar suwmiarką lub taśmą stalową
15		Wytrzymałość na rozciąganie (wzdłuż włókien)	≥ 1300	MPa	PN-EN 2561
16		Siła zrywająca	≥ 95	kN	PN-EN ISO 527-5
17		Moduł sprężystości (wzdłuż włókien)	≥ 90	GPa	PN-EN 2561
18		Wydłużenie względne przy zerwaniu (wzdłuż włókien)	$\geq 1,3$	%	PN-EN 2561
19		Przyczepność do podłoża metodą „pul off”: - po 28 dniach dojrzewania w warunkach laboratoryjnych - po badaniu mrozoodporności, po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C	$\geq 3,5$ $\geq 3,0$	MPa	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TM- 1/6:2016
20	Typ IV - zestaw Sika® CarboDur® BC	Dopuszczalna tolerancja średnicy pręta Sika® CarboDur® BC: - 6, 8, 10 mm - 12, 20 mm	$\pm 0,15$ $\pm 0,40$	mm	pomiar suwmiarką
21		Wytrzymałość na rozciąganie	≥ 2500	MPa	PN-EN 2561
22		Moduł sprężystości	≥ 140	GPa	PN-EN 2561
23		Wydłużenie względne przy zerwaniu (wzdłuż włókien)	$\geq 1,7$	%	PN-EN 2561
*) próbki wycięte taśmą lub maty zaimpregnowanej preparatem SikaDur®-300 lub SikaDur®-330					

4 PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

4.1 Wytyczne dotyczące pakowania

Elementy systemu Sika® CarboDur® powinny być pakowane w zależności od zestawu i rodzaju materiału w opakowania opatrzone etykietą zawierającą, co najmniej nazwę wyrobu oraz dane:

dla taśmy: symbol literowy (S, M, H) oraz szerokość i grubość taśmy,

dla mat: symbol literowy oznaczający odmianę maty, oznaczenie gramatury maty,

dla kształtek: wymiary boków,

dla prętów: średnice i długość pręta.

4.2 Wytyczne dotyczące transportu i składowania

Elementy zestawu materiałów Sika® CarboDur® należy przechowywać i przewozić w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym. Można je przewozić dowolnymi środkami transportu.

Maty i sznury SikaWrap® najlepiej użyć w ciągu 24 miesięcy od daty produkcji. Taśmy, kształtki i pręty najlepiej użyć w ciągu 5 lat po wyprodukowaniu.

Zaprawy i kleje należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze od 5°C do 30°C, nie dłużej niż 24 miesiące od daty produkcji.

4.3 Sposób znakowania wyrobu budowlanego

Wyrób należy oznakować znakiem budowlanym zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu 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 2016 r., poz. 1966, ze zm.).

Przed oznakowaniem wyrobu znakiem budowlanym należy sporządzić krajową deklarację właściwości użytkowych wyrobu budowlanego według wzoru opublikowanego w załączniku nr 2 do cytowanego rozporządzenia oraz udostępnić ją w sposób opisany w rozporządzeniu.

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 identyfikujący 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,
- 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 i jest na niej udostępniona.

5 OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1 Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia 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 2016 r. poz. 1966, ze zm.) Instytut Badawczy Dróg i Mostów wskazuje dla wyrobu budowlanego o nazwie technicznej: **Taśmy, kształtki, pręty, sznury i maty z włókien węglowych do wzmacniania konstrukcji żelbetowych** i nazwie handlowej **Zestaw materiałów Sika® CarboDur®, Sika® CarboShear L, Sika® CarboDur® BC oraz mat i sznurów kompozytowych SikaWrap® do wzmacniania konstrukcji** wymagany system 1+ oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

Zgodnie z cytowanym wyżej rozporządzeniem w **krajowym systemie 1+ ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych** wyrobu budowlanego obejmuje:

- a) działania producenta obejmujące:

- określenie typu wyrobu budowlanego,
 - prowadzenie zakładowej kontroli produkcji,
 - prowadzenie badań próbek pobranych przez producenta w zakładzie produkcyjnym zgodnie z ustalonym przez niego planem badań,
- b) ocenę i weryfikację przeprowadzaną na zlecenie producenta przez jednostkę certyfikującą obejmującą:
- ocenę właściwości użytkowych wyrobu budowlanego na podstawie badań próbek, w tym ich pobierania, obliczeń, tabelarycznych wartości lub opisowej dokumentacji tego wyrobu,
 - przeprowadzenie wstępnej inspekcji zakładu produkcyjnego i zakładowej kontroli produkcji,
 - wydanie krajowego certyfikatu stałości właściwości użytkowych,
 - kontynuację nadzoru, oceny i ewaluacji zakładowej kontroli produkcji,
 - przeprowadzenie kontrolnych badań próbek pobranych poprzez jednostkę certyfikującą w zakładzie produkcyjnym lub w obiektach magazynowych producenta.

5.2 Określenie typu wyrobu budowlanego

Określenie typu wyrobu budowlanego obejmuje ocenę właściwości użytkowych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk i zamierzonego zastosowania tego wyrobu określonych w rozdziale 3 oraz właściwości identyfikacyjnych wg pkt 1.4.2 niniejszej Krajowej Oceny Technicznej, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego

5.3 Zakładowa kontrola produkcji

Wyrób budowlany, objęty niniejszą Krajową Oceną Techniczną, powinien być produkowany zgodnie z systemem zakładowej kontroli produkcji.

Producent powinien ustanowić, udokumentować, wdrożyć i utrzymywać system zakładowej kontroli produkcji w celu zapewnienia stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, określonych w niniejszej Krajowej Ocenie Technicznej.

Dokumentacja zakładowej kontroli produkcji powinna zawierać:

- a) strukturę organizacyjną,
- b) wymagania dla personelu (kwalifikacje, uprawnienia, odpowiedzialność za poszczególne elementy zakładowej kontroli produkcji, szkolenia),
- c) audyty wewnętrzne, prowadzenie działań korygujących i zapobiegawczych,
- d) nadzór nad dokumentacją i zapisami,
- e) plany kontroli i badania surowców, wymagania,
- f) plany kontroli i badania gotowego wyrobu,
- g) nadzór nad wyposażeniem produkcyjnym,
- h) nadzór nad wyposażeniem do kontroli i badań z zachowaniem spójności pomiarowej,
- i) nadzór nad procesem produkcyjnym, w tym prowadzone kontrole i badania międzyoperacyjne,
- j) opis prac podzlecanych i tryb ich nadzoru,
- k) postępowanie z wyrobem niezgodnym i reklamacjami,
- l) opis sposobu pakowania, transportu i składowania oraz sposób znakowania wyrobu.

Dokumentacja zakładowej kontroli produkcji powinna być uzupełniona o dokumentację techniczną, specyfikacje techniczne (normy wyrobu, normy badawcze, europejskie lub krajowe oceny techniczne, itp.), przepisy prawa.

System zarządzania jakością stosowany wg wymagań PN-EN ISO 9001:2015-10 może być uznany za system zakładowej kontroli produkcji, jeżeli są również spełnione wymagania niniejszej Krajowej Oceny Technicznej.

5.4 Badania gotowych wyrobów

5.4.1 Program badań

Program badań gotowych wyrobów obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania próbek pobranych w zakładzie produkcyjnym, prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badania.

5.4.2 Badania bieżące

Badania bieżące gotowych wyrobów obejmują:

- sprawdzenie tolerancji wymiarowych:
 - taśmy Sika® CarboDur®; tablica 5, lp. 1;
 - maty SikaWrap®; tablica 5, lp. 7;
 - kształtki Sika® CarboShear L; tablica 5 lp. 14;
 - pręty: Sika® CarboDur® BC; tablica 5, lp. 20;
- Sprawdzenie masy powierzchniowej:
 - mat SikaWrap®; tablica 5, lp. 8;
 - sznura SikaWrap® FX-50 C; tablica 5, lp. 9.

5.4.3 Badania próbek

Badania próbek obejmują badania :

- wytrzymałości na rozciąganie: taśm Sika® CarboDur®, mat SikaWrap®, kształtek Sika® CarboShear L, prętów Sika® CarboDur® BC; tablica 5, lp. 2, 10, 15, 21;
- wytrzymałości na rozciąganie przy zerwaniu: taśm Sika® CarboDur®; tablica 5, lp. 3;
- modułu sprężystości: taśm Sika® CarboDur®, mat SikaWrap®, kształtek Sika® CarboShear L, prętów Sika® CarboDur® BC; tablica 5, lp. 4, 11, 17 i 22;
- wydłużenia względnego przy zerwaniu: taśm Sika® CarboDur®, mat SikaWrap®, kształtek Sika® CarboShear L, prętów Sika® CarboDur® BC; tablica 5, lp. 5, 12, 18 i 23;
- przyczepności do podłoża metodą „pull-off” po badaniu mrozoodporności, po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie, w temp.: -18°C / +18°C; tablice 5, lp. 6, 13 i 19.

5.5 Pobieranie próbek do badań

- a) Próbki do badań bieżących należy pobierać zgodnie z ustaleniami: Polskich Norm wyszczególnionych przy odpowiednich badaniach w pkt 5.4.2 oraz dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.
- b) Próbki do badań próbek należy pobierać zgodnie z ustaleniami: Polskich Norm lub procedur badawczych wyszczególnionych przy odpowiednich badaniach w pkt. 5.4.3 oraz dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

5.6 Częstotliwość badań

- a) Badania bieżące powinny być wykonywane dla każdej partii wyrobu zgodnie z planem badań ustalonym w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji. Wielkość partii wyrobu powinna zostać określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

- b) Badania próbek powinny być wykonywane zgodnie z planem badań ustalonym w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, jednak nie rzadziej niż raz na 3 lata.

5.7 Ocena wyników badań

Właściwości użytkowe wyrobu budowlanego są zgodne ze wszystkimi właściwościami użytkowymi określonymi w niniejszej Krajowej Ocenie Technicznej IBDiM.

6 POUCZENIE

- 6.1** Krajowa Ocena Techniczna nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.
- 6.2** Krajową Ocenę Techniczną uchyla jednostka, która ją wydała, z własnej inicjatywy albo na wniosek Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, po przeprowadzeniu postępowania wyjaśniającego z udziałem wnioskodawcy.
- 6.3** Krajowa Ocena Techniczna nie narusza uprawnień wynikających z ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2020 r. poz. 286, ze zm.).

7 WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

W postępowaniu o wydanie Krajowej Oceny Technicznej wykorzystano:

7.1 Przepisy:

- a) ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 215, ze zm.);
- b) ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, ze zm.);
- c) rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968);
- d) rozporządzenie 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 2016 r. poz. 1966 ze zm.);
- e) rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1233);
- f) rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 19 czerwca 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2019 r. poz. 1176);
- g) rozporządzenie Ministra Finansów, Inwestycji i Rozwoju z dnia 21 października 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2019 r. poz. 2164);
- h) rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 4 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2020 r. poz. 2297).

7.2 Polskie Normy i inne Normy:

- a) PN-EN ISO 527-5:2010 Tworzywa sztuczne – Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu – Część 5: Warunki badań kompozytów tworzywowych wzmocnionych włóknami jednokierunkowo
- b) PN-EN 2561:1999 Lotnictwo i kosmonautyka – Tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem węglowym – Laminaty jednokierunkowe – Próba rozciągania równoległe do kierunku włókna
- c) PN-EN ISO 9001:2015 Systemy zarządzania jakością – Wymagania
- d) PN-EN ISO 9864:2007 Geosyntetyki – Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych
- e) UNI 5114:1982 Woven and non-woven fabrics – Determination of surface density and linear density

7.3 Procedury badawcze

- a) Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/6:2005 Oznaczenie przyczepności do podłoża betonowego przez odrywanie metodą "pull-off"

7.4 Raporty z badań wyrobu budowlanego

- a) Sprawozdanie z badań nr – TM-1/03/19 - Badania systemu CFRP Sika® CarboDur® – IBDiM 2019 r.;
- b) Raport z badań nr LZK00-01021/17/R154NZK; System wzmacniania konstrukcji włóknami węglowymi; ITB 2018 r.;
- c) Raport z badań nr LZK02-01021/18/R186NZK; Taśmy z laminatu węglowo-epoksydowego CFRP Sika CarboDur E812; ITB 2019 r.;
- d) Technical Report: Panel E (B/N_00733/00738) - 2 layers of Sika Wrap®-900C impregnated with Sikadur®-300; Panel F (B/N_01022/01028) - 2 layers of Sika Wrap®-600C impregnated with Sikadur®-300; Panel G (B/N_10165) -2 layers of Sika Wrap®-600C impregnated with Sikadur®-300 - Aristotle University of Thessaloniki Laboratory Of Strength Of Materials And Structures Earthquake Simulator Facility – 20.11.2017
- e) Technical Report: Codice Cliente SIKASER – Rapporto di prova n° 2021/0897, RAPPORTO DI PROVA PROVE DI TRAZIONE SU SISTEMA DI RINFORZO STRUTTURALE PREFORMATO COSTITUITO DA LAMINE PULTRUSE IN FIBRA DI CARBONIO, Sika CarboDur S512, Sika CarboDur S614, Politecnico Milano 01.04.2021.
- f) Technical Report: Codice Cliente SIKAPL1 – Rapporto di prova n° 2021/1325, RAPPORTO DI PROVA PROVE DI TRAZIONE SU SISTEMA DI RINFORZO STRUTTURALE PREFORMATO DENOMINATO Sika® CarboDur® M COSTITUITO DA LAMINE PULTRUSE IN FIBRA DI CARBONIO, Sika CarboDur M914, Politecnico Milano; 03.05.2021.
- g) Certificato di Prova N. 2016/1252 emesso in Milano il 06/07.16 - Prove di qualificazione di materiali FRP in accord alle “Linee Guida per la indentificazione, la qualificazione e il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice polimerica (FRP) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale” – Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, approvate il, 9 luglio 2015, SikaWrap 300C; Politecnico Milano; 06.07.2016.
- h) Technical Report: Codice Cliente SIKAA001 – Certificato n 2016/1256, CERTIFICATEO DI PROVA Prove di qualificazione di materiali FRP in accord alle “Linee Guida per la indentificazione, la qualificazione e il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice polimerica (FRP) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale” – Consiglio

Superiore dei Lavori Pubblici, approvate il, 9 luglio 2015, SikaWrap 600C, Politecnico Milano; 20.07.2016.

- i) Client Code SIKASER - Test Report No 2018/1824; TEST ON UNIDIRECTIONAL CARBON FIBER REINFORCED COMPOSITE SAMPLES – ACCORDING TO EN 2561:1995, SikaWrap 230C, EN 2561:1995; Politecnico Milano; 27.09.2018
- j) Raporty z badań bieżących firmy SIKA POLAND Sp.

Załącznik: 1

Otrzymują:

- 1 Wnioskodawca o nazwie: **Sika Services AG**,
z siedzibą: **Tüffenwies 16-22, CH-8064 Zürich** - 1 egz.
- 2 Przedstawiciel Producenta : **Sika POLAND Sp. z o.o**
z siedzibą: **ul. Karczunkowska 89, 02-871 Warszawa** - 2 egz.
- 3 a/a **Jednostka Oceny Technicznej Instytutu Badawczego Dróg i Mostów**,
ul. Instytutowa 1, 03-302 Warszawa,
tel. 22 39 00 221÷227, e-mail: jot@ibdim.edu.pl - 1 egz.

ZAŁĄCZNIK

Informacje dotyczące technologii montażu systemu*A) Wzmocnienia konstrukcji przy użyciu zestawu Sika® CarboDur® lub Sika® CarboShear L*

Taśmy Sika® CarboDur® docina się do wymaganej długości piłką do metalu lub szlifierką kątową z odpowiednią tarczą. Powierzchnię taśm i kształtek przed przyklejaniem należy dokładnie oczyścić i aktywować, przecierając czystymi, jasnymi szmatkami nasączonymi rozpuszczalnikiem Sika® Colma Cleaner. Przyklejanie taśm można rozpocząć nie wcześniej niż po całkowitym odparowaniu rozpuszczalnika z powierzchni tj. po ok. 10 minutach i nie później niż 5 godzin po aktywowaniu.

Składniki odpowiednich klejów należy dokładnie wymieszać zgodnie z instrukcją producenta, stosując mechaniczną mieszkarkę wolnoobrotową. Przed nałożeniem kleju powierzchnię należy dokładnie odpylić i odkurzyć, stosując odkurzacz przemysłowy.

Klej należy dokładnie wetrzeć w powierzchnię betonu, a następnie nałożyć warstwę o grubości min. 1 mm. Szerokość nanoszonej warstwy kleju powinna być co najmniej o 15 mm większa od szerokości naklejanej taśmy lub kształtki. Następnie klej należy nałożyć na powierzchnię taśmy lub kształtki. Warstwa kleju powinna być ukształtowana w formie dwuspadowego daszka. Przyklejane taśmy lub kształtki należy przyłożyć do wcześniej przygotowanej i pokrytej klejem powierzchni wzmacnianego elementu i docisnąć małym wałkiem tak, aby klej został wyciśnięty po obu stronach taśmy i nie cofnął się po odjęciu nacisku. Nadmiar kleju należy zebrać, a powierzchnię taśmy (kształtki) oczyścić. Przy przyklejaniu równoległych pasów taśm należy zachowywać odległość co najmniej 5 mm pomiędzy nimi.

Taśmy Sika® CarboDur® mogą być klejone taśma na taśmę, w nie więcej niż trzech warstwach.

B) Wzmocnienia konstrukcji przy użyciu zestawu Sika® CarboDur® (metodą NSM) lub Sika® CarboDur® BC

Taśmy Sika® CarboDur® (NSM) lub pręty Sika® CarboDur® BC są wklejane we wcześniej przygotowane bruzdy w podłożu.

Bruzdy powinny być tak wykonane, aby nie uszkodzić lub nie przeciąć prętów zbrojeniowych, podciągów stalowych, kabli sprężających, wbudowanych instalacji, itp. Przed instalacją taśm bruzdy powinny być oczyszczone wodą i odpylone, wolne od zanieczyszczeń i zatłuszczeń. Bruzdy należy wypełniać klejem. Taśmy lub pręty należy wcisnąć w klej oraz zatrzeć powierzchnię kleju kielnią lub szpachelką, aby usunąć powietrze i wyrównać powierzchnię.

C) Wzmocnienia konstrukcji przy użyciu zestawu SikaWrap®

Maty SikaWrap® można układać metodą:

suchą - klej Sikadur®-330 jest stosowany do zagruntowania podłoża i do impregnacji ułożonej maty,

mokrą - klej Sikadur®-300 jest stosowany do wcześniejszej impregnacji maty, a kleje Sikadur®-330 lub Sikadur®-300 do zagruntowania podłoża.

Sznur SikaWrap® XF-50 C jest impregnowany za pomocą preparatu Sikadur®-52 Injection Normal.

Do przyklejania mat są stosowane kleje:

Sikadur®-300 - do mat o masie powierzchniowej powyżej 300 g/m²,

Sikadur®-330 - do mat o masie powierzchniowej poniżej 430 g/m².

W wypadku stosowania metody suchej, klej Sikadur®-300 lub Sikadur®-330 nakłada się na powierzchnię podłoża pacą bądź dużym pędzlem, w ilości od 0,8 do 1,5 kg/m² i dokładnie w nią wciera. Suchą matę należy ułożyć na warstwie kleju, odpowiednio orientując włókna nośne, wstępnie docisnąć i wyrównać w kierunku od środka do zewnętrznych krawędzi maty. Ułożoną matę dokładnie dociska się do podłoża przy użyciu wałka Sika Laminating Roller (twardy wałek z tworzywa sztucznego z rowkami obwodowymi), prowadząc wałek wzdłuż włókien nośnych od środka do zewnętrznych krawędzi maty tak, aby klej został wyciśnięty pomiędzy włóknami. Włókna powinny zostać dociśnięte w linii prostej, bez pofałdowań bocznych. Prawdłowo ułożona mata powinna być całkowicie "zwilżona" klejem Sikadur®-300 lub Sikadur®-330, a pomiędzy podłożem a matą nie może być pozostałości powietrza.

W wypadku stosowania metody mokrej, 2/3 przygotowanego do impregnacji kleju Sikadur®-300 należy rozprowadzić na uprzednio przygotowanym i czystym arkuszu folii polietylenowej (PE). Następnie „zatopić” w kleju matę przy pomocy wałka moherowego lub plastikowego, wałkując w kierunku wzdłuż włókien. Pozostałe 1/3 kleju należy rozprowadzić równomiernie na powierzchni maty. Nadmiar kleju należy usunąć. Zaimpregnowaną matę należy ułożyć na warstwie kleju, odpowiednio orientując włókna nośne, wstępnie docisnąć i wyrównać w kierunku od środka do zewnętrznych krawędzi maty. Ułożoną matę dokładnie docisnąć do podłoża przy użyciu wałka Sika Laminating Roller, prowadząc wałek wzdłuż włókien nośnych od środka do zewnętrznych krawędzi maty tak, aby klej został wyciśnięty pomiędzy włóknami. Włókna powinny zostać dociśnięte w linii prostej, bez pofałdowań bocznych. Prawdłowo ułożona mata powinna być całkowicie "zwilżona" klejem, a pomiędzy podłożem a matą nie może być pozostałości powietrza.

Wzmocnienie matami SikaWrap® można wykonywać w nie więcej niż 8 warstwach. Przed ułożeniem kolejnych warstw na utwardzonej warstwie epoksydowej zaleca się zmycie powierzchni ciepłą wodą z detergentem. Powierzchnia kleju musi być sucha i wolna od pyłu. Układ włókien nie powinien zostać naruszony. Przy wykonywaniu kolejnej warstwy maty należy postępować w sposób jak w przypadku warstwy pierwszej. Zużycie kleju, w zależności od rodzaju maty, powinno wynosić 0,5 ÷ 1,0 kg/m². Na ostatniej ułożonej warstwie maty należy nałożyć dodatkową warstwę kleju w celu impregnacji, w ilości 0,4 ÷ 0,5 kg/m².

D) Zastosowanie urządzenia Sika CarboHeater do kontrolowanego przyspieszania procesu utwardzania klejów epoksydowych

Możliwe jest stosowanie taśm i mat zestawu materiałów kompozytowych Sika® CarboDur® z użyciem urządzenia Sika CarboHeater. Rozwiązanie takie bazuje na kontrolowanym procesie przyspieszenia utwardzania klejów epoksydowych. Konsekwencją przyspieszenia czasu utwardzenia klejów epoksydowych, jest znaczące skrócenie czasu uzyskania docelowych wytrzymałości. Dodatkowo zwiększone są wytrzymałości termiczne zastosowanych klejów systemowych.