

## TEHNIČKI LIST

# Sika® CarboDur® M

Lamele (trake) od karbonskih (ugljeničnih) vlakana za konstruktivna ojačanja u sklopu sistema Sika® CarboDur®

### OPIS PROIZVODA

Sika® CarboDur® M predstavljaju laminirane polimere ojačane ugljeničnim vlaknima (CFRP-Carbon Fibre Reinforced Polymer), predviđene za ojačavanje betonskih, drvenih, zidanih, čeličnih i konstrukcija od polimera ojačanih vlaknima.

Trake Sika® CarboDur® M se lepe na konstrukciju kao eksterna armatura korišćenjem lepka na bazi epoksidne smole tipa Sikadur®-30 za rad na normalnim temperaturama ili lepka na bazi epoksidne smole Sikadur®-30 LP, za rad (ugradnju) ili planiranu eksploataciju (korišćenje) pri višim temperaturama. Konsultujte odgovarajući Tehnički list za detaljnije podatke o svakom od ovih lepkova

### UPOTREBA

Sika® CarboDur® M se može koristiti samo od strane obučениh pojedinaca.

Sistemi Sika® CarboDur® M se koriste za poboljšavanje (unapređenje-povećanje) konstruktivnih karakteristika, ili popravku (sanaciju) konstruktivnih elemenata, i to u cilju:

*Povećanja nosivosti:*

- Povećanja nosivosti podnih ploča, greda, i elemenata mostovskih konstrukcija
- Ugradnje teške mehanizacije
- Stabilizacije konstrukcija izloženih vibracijama
- Promene namena objekata

Saniranja oštećenja elemenata konstrukcije usled:

- Propadanja originalnih materijala konstrukcije
- Korozije čelične armature
- Udesa (udara vozila, zemljotresa, požara)

Unapređenja upotrebljivosti i trajnosti:

- Smanjenja ugiba i širine prslina
- Smanjenja napona u čeličnoj armaturi
- Unapređenja otpornosti na zamor materijala

Promena strukturnog sistema:

- Uklanjanja zidova i/ili stubova
- Uklanjanja delova poda ili zida radi formiranja pristupa / otvora

Otpornosti na moguće događaje:

- Povećanja otpornosti na zemljotrese, udare ili eksplozije itd.

Otklanjanja projektnih ili izvođačkih nedostataka, kao što su:

- Nedovoljna / neadekvatna armatura
- Nedovoljna / neadekvatna konstruktivna visina

### KARAKTERISTIKE / PREDNOSTI

- Kombinacija veoma velike čvrstoće i velike krutosti
- Ne korodira
- Odlična trajnost i otpornost na zamor materijala
- Nema ograničenja u dužini, nisu potrebne veze
- Mala ukupna debljina, jednostavno izvođenje ukrštanja i prelaza traka
- Lako se transportuje (u rolnama)
- Lak materijal, veoma lako se ugrađuje, posebno na površinama iznad glave (bez privremenih oslonaca)
- Minimalna priprema trake, može da se nanosi u nekoliko slojeva
- Glatke ivice bez izloženih vlakana zahvaljujući specifičnom procesu izrade
- Sistem odobren i ispitan u mnogim zemljama širom sveta

## ODOBRENJA / STANDARDI

- Srbija: Izveštaj Laboratorije za materijale Građevinskog fakulteta u Beogradu br. 270-2019
- Slovačka: TSUS, Building Testing and research institutes,
- Slovačka: Technical Approval TO-09/0080, 2009: Systémy dodatočného zosilňovania konštrukcií Sika® CarboDur® a SikaWrap®.
- Poljska: Technical Approval ITB AT-15-5604/2011: Zestaw wyrobów Sika® CarboDur® do wzmacniania i napraw konstrukcji betonowych
- Poljska: Technical Approval IBDiM Nr AT/2008-03-0336/1 „Płaskownicy. pręty, kształtki i maty kompozytowe do wzmacniania betonu o nazwie handlowej: Zestaw materiałów Sika® CarboDur® do wzmacniania konstrukcji obiektów mostowych
- Francuska: CSTB - Avis Technique 3/16-875, Sika CarboDur, SikaWrap
- Fib, Technical Report, bulletin 14: Externally bonded FRP reinforcement for RC structures, July 2001.
- SAD: ACI 440.2R-08, Guide for the Design and construction of Externally Bonded FRP Systems for strengthening concrete structures, July 2008.
- UK: Concrete Society Technical Report No. 55, Design guidance for strengthening concrete structures using fibre composite material, 2000.
- Švajcarska: SIA 166, Klebebewehrungen, 2003 /2004.
- Italija: CNR-DT 200 R1/2013 - Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Existing Structures

## INFORMACIJE O PROIZVODU

<b>Pakovanje</b>	Isporučuje se u rolnama dužine 250 m u nepovratnim kartonskim kutijama.			
<b>Izgled / Boja</b>	Polimer armiran ugljeničnim vlaknima sa epoksidnom matricom, crni.			
<b>Rok trajanja</b>	Neograničen, ukoliko se ne izlaže direktno UV zračenju i skladišti u suvim uslovima.			
<b>Uslovi skladištenja</b>	Čuvati u neotvorenom, originalnom pakovanju, na suvom mestu i na temperaturama do 50°C. Zaštititi od sunčeve svetlosti. Transport: Samo u originalnim pakovanjima ili sa odgovarajućom zaštitom od mehaničkih oštećenja.			
<b>Gustina</b>	1.60 g/cm <sup>3</sup>			
<b>Dimenzije</b>	<b>Tip Sika® CarboDur® M</b>	<b>Širina</b>	<b>Debljina</b>	<b>Površina poprečnog preseka</b>
	514	50 mm	1.4 mm	70 mm <sup>2</sup>
	614	60 mm	1.4 mm	84 mm <sup>2</sup>
	814	80 mm	1.4 mm	112 mm <sup>2</sup>
	914	90 mm	1.4 mm	126 mm <sup>2</sup>
	1014	100 mm	1.4 mm	140 mm <sup>2</sup>
	1214	120 mm	1.4 mm	168 mm <sup>2</sup>
	*Dimenzije odaberite prema proizvodnom programu lokalne Sika kompanije.			
<b>Zapreminski sadržaj vlakana</b>	> 68%			

## TEHNIČKI PODACI

<b>Čvrstoća pri zatezanju lamele</b>	Srednja vrednost	3 500 N/mm <sup>2</sup>	(EN 2561)	
	5 % fraktilne vrednosti	3 200 N/mm <sup>2</sup>		
	Srednja vrednost	3 500 N/mm <sup>2</sup>	(ASTM 3039)	
	5 % fraktilne vrednosti	3 200 N/mm <sup>2</sup>		
	Srednja vrednost	3 500 N/mm <sup>2</sup>	(EN ISO 527)	
	5 % fraktilne vrednosti	2 890 N/mm <sup>2</sup>		
Vrednosti u podužnom pravcu pružanja vlakana.				
<b>Modul elastičnosti lamele pri zatezanju</b>	Srednja vrednost	210 000 N/mm <sup>2</sup>	(EN 2561)	
	5 % fraktilne vrednosti	205 000 N/mm <sup>2</sup>		
	Srednja vrednost	210 000 N/mm <sup>2</sup>	(ASTM 3039)	
	Srednja vrednost	190 000 N/mm <sup>2</sup>	(EN ISO 527)	
	Vrednosti u podužnom pravcu pružanja vlakana.			
	<b>Izdženje pri lomu lamele</b>	Srednja vrednost	1.7 %	(EN 2561)
Vrednosti u podužnom pravcu pružanja vlakana.				
<b>Temperatura staklene tranzicije (GTT)</b>	>100 °C		(EN 61006)	

## INFORMACIJE O SISTEMU

<b>Struktura sistema</b>	<p>Obavezno se pridržavati opisane strukture i konfiguracije sistema i nikako je ne menjati.</p> <p>Lepak na bazi epoksidne smole - Sikadur®-30 ili Sikadur®-30 LP.</p> <p>Karbonske lamele za statička ojačanja konstrukcija, Sika® CarboDur® M.</p> <p>Za detaljne informacije o epoksidnom lepku Sikadur®-30 ili Sikadur®-30 LP, zajedno sa podacima o primeni, konsultujte tehnički list proizvoda Sikadur®-30 ili Sikadur®-30 LP i „Method Statement Sika® CarboDur® Externally Bonded Reinforcement“ br. 850 41 05.</p>
--------------------------	---

## INFORMACIJE O PRIMENI

Potrošnja	Širina Sika® CarboDur® M lamele	Tipična potrošnja lepka
	50 mm	0.20 – 0.28 kg/m
	60 mm	0.24 – 0.32 kg/m
	90 mm	0.40 – 0.56 kg/m
	100 mm	0.44 – 0.64 kg/m
	120 mm	0.45 – 0.80 kg/m

\*Napomena: Potrošnja se odnosi na standardnu primenu. Kvalitet podloge, hrapave, neujednačene i trošne površine mogu uticati na povećanje potrošnje do 20 %.

## UPUTSTVA ZA PRIMENU

### KVALITET PODLOGE

#### Sika® CarboDur® lamele, eksterno zalepljene na površinu betona:

Preporučena minimalna zatezna čvrstoća betona nakon pripreme podloge

- Srednja: 2,0 N/mm<sup>2</sup>
- Minimalna: 1,5 N/mm<sup>2</sup>

Obavezno potvrditi efektivnu površinsku zateznu čvrstoću betona nakon pripreme podloge. Kada je zatezna čvrstoća betona ispod naznačenih minimalnih zahteva, postoje na raspolaganju i alternativna rešenja iz proizvodnog programa kompanije Sika®:

- CarboDur® koji se nanosi u useke kao armatura montirana blizu površine (NSM - near surface mounted reinforcement)
- SikaWrap® tkanine (platna): Konsultujte tehnički list

proizvoda SikaWrap® tkanina  
Beton mora biti stariji od 28 dana (u zavisnosti od uslova sušenja i tipa betona itd.)

#### Sika® CarboDur® lamele, eksterno lepljene na druge podloge:

Za primenu Sika® CarboDur® traka na sve ostale podloge (opeku, kamen, čelik, drvo, polimere ojačane vlaknima itd.) konsultujte „Method Statement Sika® CarboDur® Externally Bonded Reinforcement“ Ref: 850 41 05.

### PRIPREMA PODLOGE

Beton mora biti očišćen i pripremljen kako bi se dobila površina bez cementnog mleka i nečistoća, otvorene teksture. Takođe konsultujte „Method Statement Sika® CarboDur® Externally Bonded Reinforcement“ Ref: 850 41 05.

#### Tehnički list

Sika® CarboDur® M  
Oktobar 2020, Verzija 05.01  
020206010020000010

## NAČIN PRIMENE / ALATI

Konsultujte odgovarajući tehnički list:

- Sikadur®-30
- Sikadur®-30 LP

CarboDur® lamele mogu se seći brusilicom ili testrom za metal.

Konsultujte „Method Statement Sika® CarboDur® Externally Bonded Reinforcement” Ref: 850 41 05.

## NEDOSTACI / OGRANIČENJA

Konsultujte odgovarajući tehnički list:

- Sikadur®-30
- Sikadur®-30 LP

**Odgovorni projektant za građevinske konstrukcije mora preuzeti odgovornost za radove na projektovanju pri ojačanju konstrukcija. S obzirom na to da su u pitanju radovi na statičkim ojačanjima konstrukcija i na način primene, takođe je potrebno voditi računa prilikom odabira izvođača sa odgovarajućim iskustvom i kvalifikacijama.** Sistemi za ojačavanje konstrukcija Sika® CarboDur® zajedno sa Sika® CarboDur® trakama, moraju se zaštititi od trajnog direktnog izlaganja suncu, vlazi i/ili vodi. Konsultovati odgovarajući Method Statement i Tehničke listove radi odabira odgovarajućih materijala za premazivanje, u situacijama u kojima će sistemi biti u potpunosti ili delimično izloženi. Maksimalna dozvoljena temperatura kontinuirane eksploatacije iznosi oko +50°C.

Napomena: Prilikom korišćenja i upotrebe proizvoda Sika® CarboHeater® u postupku sazrevanja (sušenja) epoksidnog lepka Sikadur®-30 LP koji bi se koristio prilikom ugradnje na povišenim temperaturama, maksimalna temperatura kontinuirane eksploatacije se može povećati na maksimalno +80°C. Za dodatne informacije konsultujte tehnički list proizvoda Sika® CarboHeater.

## NAPOMENE

Svi tehnički podaci sadržani u ovom Tehničkom listu su bazirani na laboratorijskim testovima. Stvarna merenja mogu da variraju u različitim okolnostima koja su izvan naše kontrole.

## LOKALNI PROPISI / OGRANIČENJA

Imajte na umu da se kao rezultat specifičnih lokalnih propisa definisani podaci za ovaj proizvod mogu razlikovati od zemlje do zemlje. Za tačne podatke o prouzvodu pogledati u lokalnom Tehničkom listu.

## EKOLOŠKE, ZDRAVSTVENE I BEZBEDNOSNE INFORMACIJE

REGULACIJA (EC) BR. 1907/2006- REACH

Zakon o hemikalijama („Sl. glasnik RS”, br. 36/09, 88/10, 92/11, 93/12 i 25/15)

Tehnički list

Sika® CarboDur® M

Oktobar 2020, Verzija 05.01

020206010020000010

## PRAVNA POUKA

Informacije a naročito preporuke o primeni i krajnjoj upotrebi Sika® proizvoda date su verodostojno i bazirane su na Sikinim aktuelnim saznanjima i iskustvima u slučajevima kada su proizvodi pravilno uskladišteni, upotrebljeni i kada se sa njima rukuje pod normalnim uslovima. U praksi, razlike u materijalima, podlogama i stvarnim uslovima na licu mesta su takve da se nikakva garancija ne može dati u pogledu neodgovarajuće kupovine ili pogodnosti za određenu svrhu. Nikakva pravna odgovornost ne može nastati, niti proisteći na osnovu ovih informacija kao ni na osnovu bilo kojih pismenih preporuka ili ponuđenih saveta. Isključiva prava trećih lica moraju se poštovati. Sve primljene porudžbine su podložne tekućim uslovima prodaje i isporuke. Korisnici uvek treba da budu upoznati sa najnovijim izdanjem tehničkog lista za željeni proizvod, čija se kopija može dobiti na zahtev.

**Sika Srbija d.o.o.**

Patrijarha Pavla 1  
22310 Šimanovci  
Srbija  
Tel: +381 22 2155 777  
[www.sika.rs](http://www.sika.rs)

**Tehnički list**

Sika® CarboDur® M  
Oktobar 2020, Verzija 05.01  
020206010020000010

SikaCarboDurM-sr-RS-(10-2020)-5-1.pdf

