

Sika® CarboDur® lamely

Lamely z uhlíkových vlákien na zosilovanie nosných konštrukcií

Popis systému

Sika® CarboDur® lamely sú lamely z uhlíkových vlákien vystužené polymérom (CFRP) na zosilovanie betónu, dreva a tehlových konštrukcií.

Sika® CarboDur® lamely sú lepené k podkladu ako externá výstuž pomocou epoxidového lepidla Sikadur®-30 na normálne alebo Sikadur®-30 LP na zvýšené teploty pri aplikácii (podrobnosti k lepidlu viď produktové listy).

Použitie

Na zosilnenie konštrukcií pri:

Zvýšení zaťaženia:

- Zvýšenie užitočného zaťaženia stropných dosák a prievlakov
- Zvýšenie kapacity mostov
- Osadenie ťažších strojov
- Stabilizácia vibrujúcich konštrukcií
- Zmena účelu stavby

Poškodení nosných konštrukčných prvkov:

- Starnutie originálnych konštrukčných materiálov
- Korózia výstuže
- Autonehody
- Oheň
- Zemetrasenie

Zlepšení úžitkových vlastností:

- Zníženie deformácií
- Redukcia pnutia vo výstuži
- Redukcia šírky trhlín
- Redukcia únavy materiálu

Zmene statického systému:

- Odstránenie stien alebo stĺpov
- Odstránenie betónu v doske za účelom vytvorenia otvoru v nej

Zmene špecifikácie:

- zemetrasenia
- zmeny filozofie projekčného návrhu

Chybách pri projektovaní a realizácii:

- nedostatočná výstuž
- nedostatočná hrúbka



Charakteristiky / výhody

- Nekorozívne
- Veľmi vysoká pevnosť
- Vynikajúca trvanlivosť
- Nízka vlastná hmotnosť
- Neobmedzené dĺžky, nie sú potrebné spoje
- Nízka konštrukčná hrúbka, môže byť pretieraný
- Jednoduchá doprava (rolky)
- Jednoduché križovanie lamíel
- Veľmi jednoduché zabudovanie, predovšetkým nad hlavou
- Odolnosť proti únave
- Minimálna príprava lamely, aplikácia možná vo viacerých vrstvách
- Kombinácia vysokej pevnosti a E-modulu
- Presné okraje bez pretŕčajúcich vlákien vďaka špeciálnemu výrobnému procesu
- Povolenia v mnohých krajinách sveta

Testy

Osvedčenia / normy

Nemecko: Deutsches Institut für Bautechnik Z-36.12-80, 2010: General Construction Authorisation for Sika® CarboDur®.

Francúzsko : CSTB - Avis Technique 3/07-502, SIKA CARBODUR SIKA WRAP

Nórsko: NBI Teknisk Godkjenning, NBI Technical Approval, No. 2178, 2001, (Norwegian).

Slovinsko: ZAG, Technical Approval No. S418/99-620-2, za uporabo nacina ojacitev armirano betonskih in prednapetih elementov konstrukcij z dolepljenjem lamel iz karbonskih vlaken "Sika® CarboDur®" v Republiki Slonieniji (Slovenian).

Slovensko: TSUS, Technický a skúšobný ústav stavebný n.o., Technické osvedčenie č. TO-09/0080 z 8.6.2009: Systémy dodatočného zosilňovania konštrukcií Sika CarboDur® a Sika Wrap® (Slovensky).

Poľsko: Instytut badawczy drog i mostow, technical approval No. AT/2003-04-0336, System materialow Sika® CarboDur® do wzmacniania konstrukcji obiektow mostowych (Polish).

Fib, Technical Report, bulletin 14: Externally bonded FRP reinforcement for RC structures, July 2001 (International).

USA: ACI 440.2R-08, Guide for the Design and construction of Externally Bonded FRP Systems for strengthening concrete structures, July 2008, (USA).

UK: Concrete Society Technical Report No. 55, Design guidance for strengthening concrete structures using fiber composite material, 2000 (UK).

Švajčiarsko: SIA 166, Klebebewehrungen, 2003 /2004 (CH).

Taliansko: CNR-DT 200/2004 - Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Existing Structures

Údaje o produkte Sika® CarboDur® CFRP lamely

Forma

Vzhľad / farba Uhlíkovými vláknami vystužený polymér s epoxidovou matricou, čierny.

Balenie Narezané na dĺžky podľa požiadaviek v nevratnej kartónovej krabici.
dodávané v roľkách 100 / 250 m v nevratnej kartónovej krabici.

Typy

Sika® CarboDur® S

Ťahový E-Modul 165'000 N/mm²

Typ	Šírka	Hrúbka	Prierez
Sika® CarboDur® S512	50 mm	1.2 mm	60 mm ²
Sika® CarboDur® S614	60 mm	1.4 mm	84 mm ²
Sika® CarboDur® S626	60 mm	2.6 mm	156 mm ²
Sika® CarboDur® S812	80 mm	1.2 mm	96 mm ²
Sika® CarboDur® S914	90 mm	1.4 mm	126 mm ²
Sika® CarboDur® S1012	100 mm	1.2 mm	120 mm ²
Sika® CarboDur® S1014	100 mm	1.4 mm	140 mm ²
Sika® CarboDur® S1214	120 mm	1.4 mm	168 mm ²
Sika® CarboDur® S1512	150 mm	1.2 mm	180 mm ²

Sika® CarboDur® M (ekvivalent pre oceľ)

Ťahový E-Modul 210'000 N/mm²

Typ	Šírka	Hrúbka	Prierez
Sika® CarboDur® M614	60 mm	1.4 mm	84 mm ²
Sika® CarboDur® M914	90 mm	1.4 mm	126 mm ²
Sika® CarboDur® M1014	100 mm	1.4 mm	140 mm ²
Sika® CarboDur® M1214	120 mm	1.4 mm	168 mm ²

Skladovanie

Skladovacie podmienky / životnosť Bez obmedzenia pri skladovaní bez priameho slnečného zaťaženia, v suchom prostredí a pri teplote do max. 50°C

Doprava: iba v originálnom balení alebo chránené proti akémukoľvek mechanickému poškodeniu.

Technické údaje

Hustota 1.60 g/cm³

Teplotná odolnosť > 150°C

Obsah vlákien objemovo > 68% (typ S)

Mechanické / Fyzikálne vlastnosti

Vlastnosti lamíel

(hodnoty v N/mm ² alebo MPa)		Sika CarboDur		
		S	M	H
E-Modul*	Stredná hodnota	165'000	210'000	300'000
	Min. hodnota	> 160'000	> 200'000	> 290'000
	5% Fractile-hodnota	162'000	210'000	-
	95% Fractile-hodnota	180'000	230'000	-
Pevnosť v tahu*	Stredná hodnota	3'100	3'200	1'500
	Min. hodnota	> 2'800	> 2'900	> 1'350
	5% Fractile-hodnota	3'000	3'000	-
	95% Fractile-hodnota	3'600	3'900	-
Lomová deformácia* (min.hodnota)		> 1.70%	> 1.35%	> 0.45%

* Mechanické hodnoty sú závislé od pozdĺžneho smeru vlákien.

Informácie o systéme

Sika® CarboDur® + Sikadur®-30 alebo Sikadur®-30 LP

Aplikačné detaily

Spotreba

Šírka lamely	Sikadur®-30
50 mm	0.25 - 0.35 kg/m'
60 mm	0.30 - 0.40 kg/m'
80 mm	0.40 - 0.55 kg/m'
90 mm	0.50 - 0.70 kg/m'
100 mm	0.55 - 0.80 kg/m'
120 mm	0.65 - 1.00 kg/m'
150 mm	0.85 - 1.25 kg/m'

V závislosti od rovinatosti, profilu a drsnosti podkladu, ako aj od prípadného križovania lamíel a strát, môže byť aktuálna spotreba lepidla vyššia.

Kvalita podkladu

Rovinatosť podkladu: (podľa FIB14)
Zosilovaný povrch musí byť rovný, s odchýlkami a drsnosťou od debniacich prvkov nie vyššími ako 0.5 mm. Rovinatosť podkladu sa overuje oceľovou latou. Tolerancia na dĺžke 2 m je max. 10 mm a na dĺžke 0.3 m max. 4 mm.
Tieto tolerancie môžu byť adaptované podľa lokálnych predpisov.

Vo všetkých prípadoch je potrebné overiť pevnosť podkladu (betónu, tehál, prírodného kameňa):
Stredná hodnota odtrhovej pevnosti pripraveného betónu má byť 2.0 N/mm², min. hodnota 1.5 N/mm². Ak nie je možné dosiahnuť uvedené hodnoty, viď alternatívne Sika® riešenie a produktový list SikaWrap® Fabric.

Betón musí byť starší ako 28 dní (v závislosti od podmienok a pevností).

Príprava podkladu

Betón a tehla:

Podklad musí byť nosný, suchý, čistý a bez cementového mlieka, ľadu, stojatej vody, mastnôt, olejov, starých ošetrovacích prostriedkov a akýchkoľvek uvoľnených častíc.

Betón musí byť očistený a pripravený tak, aby bol bez kontaminácie, cementového mlieka a aby mal otvorenú štruktúru pórov.

Opravy a vyrovnanie: V prípade, že je potrebné odstrániť karbonatizovaný alebo nedostatočne nosný betón, aplikované môžu byť nasledovné systémy:
(Podrobnosti k aplikácii a limity viď relevantný produktový list)

- Ochrana korodovanej výstuže: SikaTop® Armatec® 110 EpoCem®
- Materiály na opravu nosnej konštrukcie: Sikadur®-41 epoxidová malta, Sikadur®-30 lepidlo alebo cementózne malty Sika® MonoTop®-412 (horizontálne, vertikálne plochy, nad hlavou) alebo Sika® MonoTop®-438 (horizontálne plochy, vrchná plocha).

Drevené povrchy:

Musia byť upravené prebrúsením, opieskovaním. Prach musí byť odstránený vysávačom.

Oceľové povrchy:

Musia byť upravené otryskaním na stupeň Sa 2.5 a musia byť bez mastnôt, oleja, hrdze a iných kontaminácií, ktoré môžu redukovať priľnavosť.
Použite správny primer (viď tabuľka).

Zabráňte vzniku kondenzácie vody na povrchu (rosný bod).
Podkladný náter môže byť urobený so SikaCor-277 alebo so Sikagard®-63 N ako dočasná ochrana proti korózii, alebo SikaCor-EG1 ako trvalá ochrana proti korózii

	+10°C	+20°C	+30°C
1) Maximálny čakací čas medzi - otryskaním ocele a aplikáciou Primeru / alebo Sikadur®-30 (aplikácia bez primeru možná ak nie je potrebná ochrana proti korózii)	48 hodín	48 hodín	48 hodín
2) Minimálny čakací čas medzi aplikáciou - Primeru a - Sikadur®-30 (bez následnej úpravy primeru)	48 hodín	24 hodín	12 hodín
3) Maximálny čakací čas medzi aplikáciou - Primeru a - Sikadur®-30 (bez následnej úpravy primeru)	7 dní	3 dni	36 hodín
4) Čakací čas medzi aplikáciou - Primeru a - Sikadur®-30 (s následnou úpravou primeru)*	> 7 dní	> 3 dni	> 36 hodín

*V prípade, že je potrebná následná úprava podkladného náteru / primeru (4), mala by byť vykonaná najskôr deň pred aplikáciou. Po príprave primeru masí byť povrch očistený / povysávaný od prachu.

Príprava lamiel:
Pred aplikáciou Sikadur®-30 utrieť povrch lamely pomocou čističa Sika® Colma Cleaner aby sa odstránili nečistoty. S nanášaním lepidla počkať, až kým je povrch lamely suchý (> 10 minút).

Aplikačné podmienky / limity

Teplota podkladu	Vid' produktový list Sikadur®-30 a Sikadur®-30 LP.
Teplota vzduchu	Vid' produktový list Sikadur®-30 a Sikadur®-30 LP.
Obsah vlhkosti v podklade	Vid' produktový list Sikadur®-30 a Sikadur®-30 LP.
Rosný bod	Vid' produktový list Sikadur®-30 a Sikadur®-30 LP.

Pokyny pre aplikáciu

Miešanie	Vid' produktový list Sikadur®-30 a Sikadur®-30 LP.
Doba miešania	Vid' produktový list Sikadur®-30 a Sikadur®-30 LP.
Aplikačné metódy / náradie	Vid' Návod na zabudovanie Sika CarboDur®.
Čistenie náradia	Všetko náradie očistiť ihneď po použití s čističom Sika® Colma Cleaner. Vytvrdený materiál je možné odstrániť už len mechanicky.
Doba spracovateľnosti	Vid' produktový list Sikadur®-30 a Sikadur®-30 LP.

Poznámky k aplikácii / Limity	Za výpočet a návrh zosilnenia musí byť zodpovedný kvalifikovaný inžinier.. Táto aplikácia je zosilovanie nosných konštrukcií a preto je potrebné výnimočnú starostlivosť venovať výberu skúsených a zaškolených špecialistov. Lamely aplikovať iba počas doby spracovateľnosti lepidla Sikadur®-30. Kontrolu kvality by mal vykonávať / monitorovať nezávislý skúšobný ústav. Opatrnosť treba dodržiavať pri rezaní lamiel. Používajte vhodný ochranný odev, rukavice, ochranu očí a respirátor. Sika® CarboDur® systém musí byť chránený pred trvalým zaťažením priamym slnečným žiarením, pred vodou / vlhkosťou a pred priamym kontaktom s mokrym betónom. Náter: Odkryté lamely je možné natrieť náterovým materiálom ako je napr. Sikagard®-550 W Elastic alebo Sikagard®-ElastoColor W, čím sa chránia pred UV a vodou / vlhkosťou. Maximálna zaťažiteľná teplota je cca +50°C. Poznámka: Pri použití Sika® CarboHeater spolu s Sikadur®-30 LP sa môže teplota zvýšiť na max. +80°C (vid' produktový list Sika® CarboHeater). Pri aplikácii lepidla Sikadur®-30 treba dodržiavať inštrukcie v produktovom liste. Poznámka: Podrobné odporúčania musia byť vždy konzultované so Sika® Services AG.
-------------------------------	--

Ochrana pred ohňom	V prípade potreby Sika® CarboDur® lamely môžu byť chránené materiálom, ktorý je odolný voči ohňu.
--------------------	---

Poznámky	Všetky technické údaje v tomto produktovom liste sú uvedené na základe laboratórnych skúšok. Aktuálne údaje na stavenisku sa preto v závislosti od zmien podmienok, ktoré sú mimo našu kontrolu, môžu odlišovať.
----------	--

Miestne obmedzenia	Prosím všimnite si, že v dôsledku špecifických miestnych podmienok sa správanie tohto produktu môže meniť v závislosti od krajiny. Prosím obráťte sa na miestny produktový list pre presný popis aplikácie
--------------------	--

Informácie o ochrane zdravia a bezpečnosti	Podrobné informácie ohľadom bezpečnosti a ochrany zdravia, ako aj podrobné preventívne opatrenia, ako napr. fyzikálne, toxikologické a ekologické údaje, sú uvedené v kartách bezpečnostných údajov materiálu.
--	--

Právne oznámenia

Informácie, a najmä odporúčania, vzťahujúce sa na aplikáciu a konečné využitie Sika produktov sa podávajú v dobrej viere vyplývajúcej zo súčasných poznatkov a skúseností s výrobkami pri správnom skladovaní, manipulácii a aplikácii za normálnych podmienok v súlade s doporučeniami Sika.

V praxi rozdiely v materiáloch, substrátoch a v skutočných podmienkach na stavbe sú také, že nemôže byť poskytnutá žiadna záruka, čo sa týka predajnosti alebo vhodnosti a použiteľnosti pre určitý účel, ani žiadny záväzok vyplývajúci z akéhokoľvek právneho vzťahu. Nemôže byť vyodený žiadny záväzok ani z tejto informácie, ani zo žiadnych písomných odporúčaní alebo poskytnutých rád. Spracovávateľ produktu musí overiť vhodnosť produktu pre plánované použitie a účel. Sika si vyhradzuje právo na zmenu vlastností jej produktov.

Vlastnícke práva tretích strán musia byť dodržané. Všetky objednávky sa akceptujú podliehajú našim platným všeobecným a obchodným podmienkam. Užívatelia by sa mali vždy odvolávať na posledné vydanie miestnych produktových listov pre konkrétny výrobok.



Sika Slovensko spol. s r.o., Rybníčná 38/e, 831 06 Bratislava
Tel: 02 / 49 20 04 41, 49 20 04 42 e-mail: sika@sk.sika.com
Fax: 02 / 49 20 04 44 <http://www.sika.sk>

Redigoval: Ing. Ždanská
Dňa: 15.4.2011