

Construction



# Sika® CarboDur® és SikaWrap® szénzálalas szerkezetmegerősítő rendszerek

Egyszerű alkalmazhatóság

Magas teherbírás, csekély önsúly

Optimális tervezhetőség, választható rugalmassági modulusok

Széles elemválaszték, gazdaságosság



Innovation & since  
Consistency | 1910



## A megerősítő rendszer alkalmazásai

### Alkalmazható:

- ▲ Statikus terhelés esetén
- ▲ Dinamikus terhelés esetén
- ▲ Repedés áthidalásaként
- ▲ Alakváltozás mérséklésére
- ▲ Szerkezeti elemek tartósságának biztosítására

### Leggyakrabban akkor kerül alkalmazásra, ha:

- ▲ Szűk helyre kell beépíteni a szerkezetmegerősítő rendszert
- ▲ Nagy építményhosszok állnak rendelkezésre
- ▲ A szerkezet nehezen megközelíthető (pl. vezetékek)
- ▲ Esztétikailag igényes megerősítések esetén
- ▲ Költséghatékony megerősítési igény esetén

## Sika® CarboDur® szénaszálas műanyag lamella

### Előnyei:

- ▲ Csekély önsúly
- ▲ Magas teherbírás
- ▲ Választható rugalmassági modulusok – optimális tervezés
- ▲ Alacsony hőmérsékleten is alkalmazható
- ▲ Feszíthető
- ▲ Felületközeli elhelyezés lehetősége (bevágásban)
- ▲ Széles elemválaszték – bármilyen szállítási hossz
- ▲ Gazdaságos



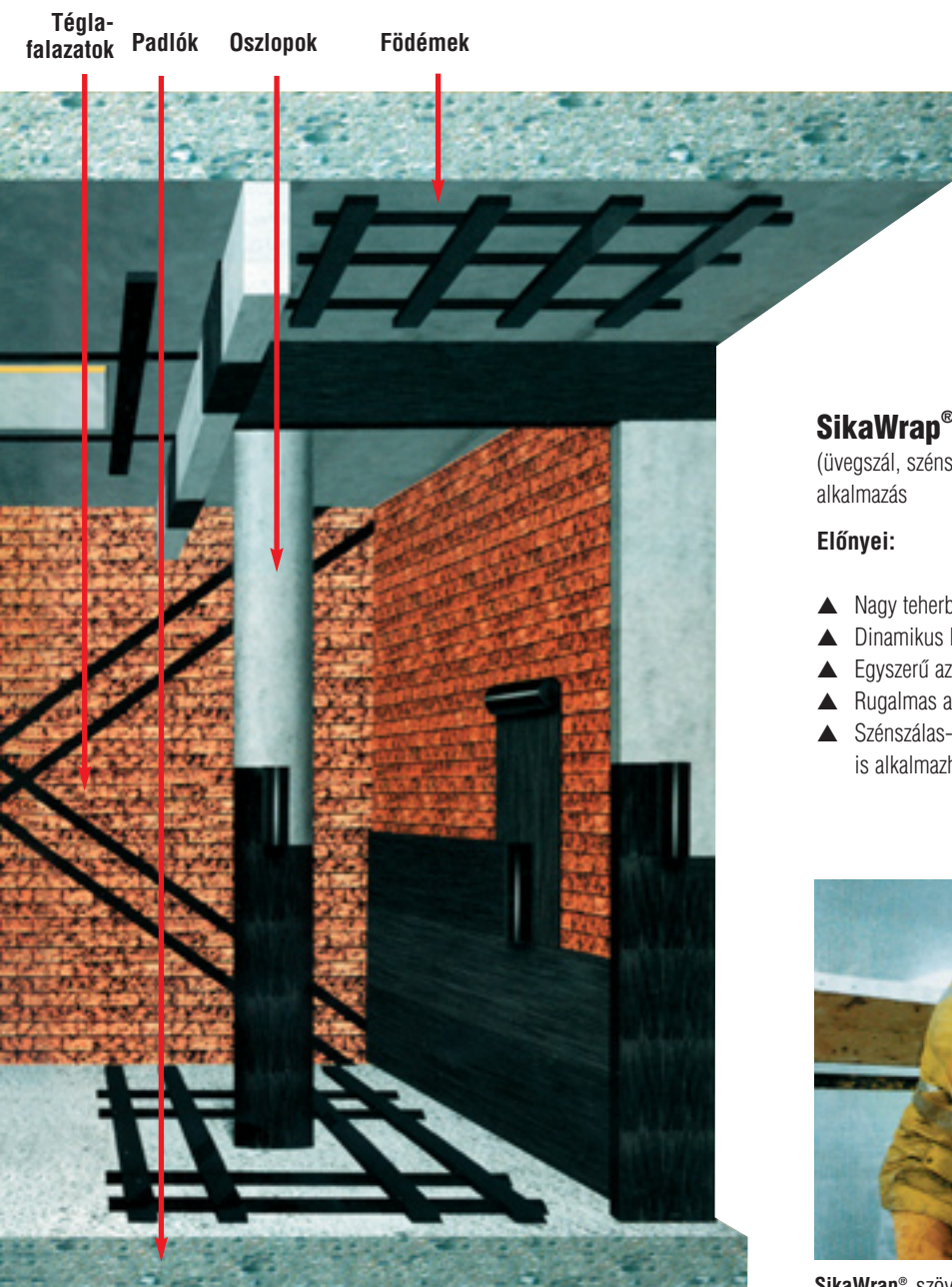
Vasbeton födém megerősítése Sika® CarboDur® lamellával  
(Sikadur®-30 ragasztó és Sika® CarboDur® lamella)



## Környezeti hatásokkal szembeni viselkedés

- ▲ Hőmérséklet
- ▲ Páratartalom
- ▲ Fagyhatás
- ▲ Fagyás/olvadás
- ▲ Korrozíó
- ▲ Ultraviola sugárzás

A hosszú élettartam szempontjából fontos tényező a korrózióval szembeni ellenállás. A Sika® CarboDur® lamellák a szerkezeteket érő káros hatásokkal szemben fokozottan ellenállóak.



## SikaWrap® szövetek

(üvegszál, szénzál, aramid, hibrid) nedves/száraz alkalmazás

### Előnyei:

- ▲ Nagy teherbírás
- ▲ Dinamikus hatásokkal szemben fokozottan ellenálló
- ▲ Egyszerű az íves- és sarokkialakítás
- ▲ Rugalmas alkotóelemek
- ▲ Szénszál-, üvegszál-, aramidzál- és hibridszövetek is alkalmazhatók



SikaWrap® szövetrendszer alkalmazása oszlop megerősítésére



## Sika® CarboDur® – a tartós vizsgálatoknak kitett megerősítő rendszer

### Sikadur® – az időálló, nagy teherbírású epoxigyanta bázisú ragasztó

A Sikadur® kiemelkedő fizikai tulajdonságokkal és ellenálló képességekkel rendelkező, kiváló minőségű, epoxigyanta bázisú ragasztó.

Nagy teherbírású, garantáltan időálló ragasztás.

Hídszerkezeteknél 1960 óta alkalmazott ragasztó.

#### FIP előírások szerint vizsgált:

- ▲ Nyomó- és hajlítószilárdság
- ▲ Nyírószilárdság
- ▲ Üvegesedési pont
- ▲ E-modulus
- ▲ Fazékidő, bedolgozhatóság



Engedélyezve:

Szénszálás megerősítések  
Sikadur®-30 ragasztó  
alkalmazásával

German Institute of  
Construction  
Z-36.12-29/2007.



Megerősítés acél lemezekkel



## Sika® CarboDur® – a tartós vizsgálatoknak kitett megerősítő rendszer

1987 – első kísérletek az EMPA-nál

1991 – az első alkalmazások vasbeton és fa hidakon



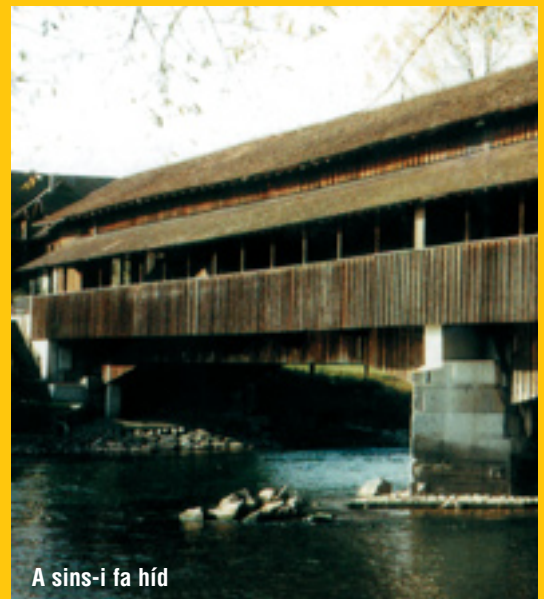
Vizsgálati bizonyítványok

Vasbeton elemek megerősítése  
szénszálás műanyag lamellával

Thesis ETH Zurich  
1989 No. 8918

Sika® CarboDur® rendszerrel  
megerősített vasbeton T gerendák  
statikus és dinamikus vizsgálatai

Thesis ETH Zurich 1993  
No. 10199  
(EMPA Report No. 224)



A sins-i híd

# Sika® CarboDur® – a tartós vizsgálatoknak kitett megerősítő rendszer

## Sika® CarboDur® lamella

### Minőségellenőrzés:

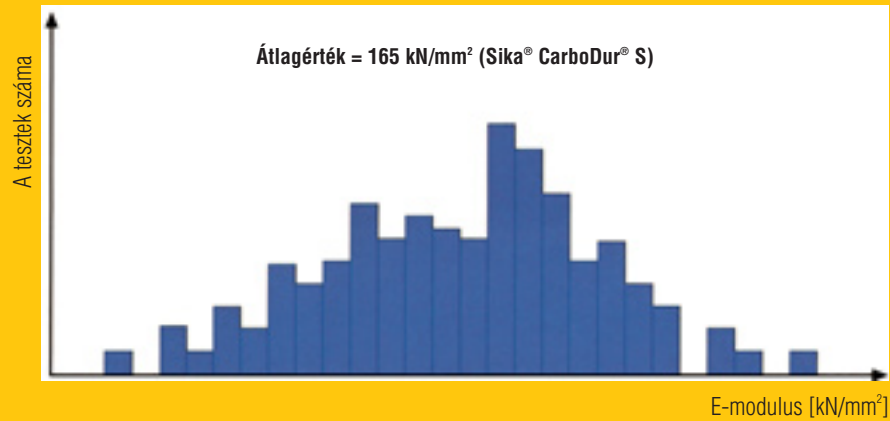
- ▲ Szakítószilárdság
- ▲ E-modulus
- ▲ Üvegesedési pont
- ▲ Geometria



### Engedélyezve:

A Sika® CarboDur® rendszer felhasználási engedélye

German Institute of Construction  
Z-36.12-29/2007.



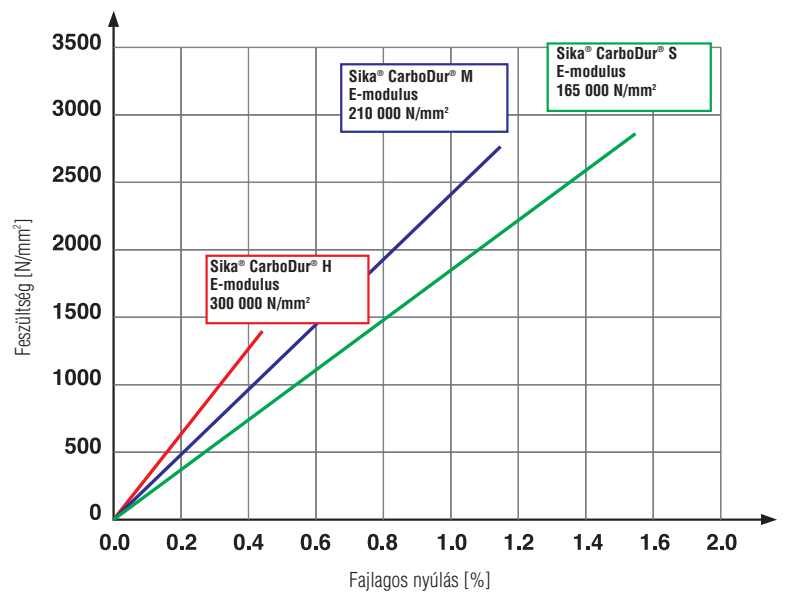
## Az optimális megoldás

### Különböző rugalmassági modulusok

Különböző Sika® CarboDur® lamellák használatával alakítható ki az optimális megerősítés.

A megfelelő lamella kiválasztása

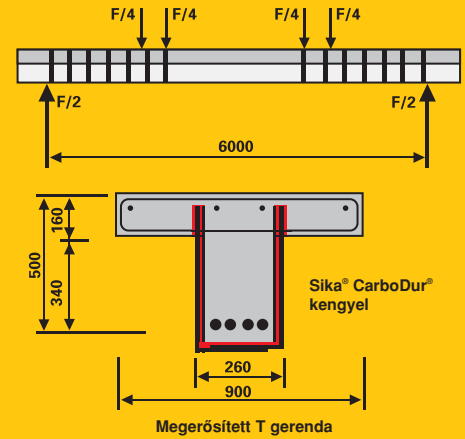
- ▲ a megerősítendő szerkezet alakjának
- ▲ anyagának
- ▲ a szerkezetet érő hatásoknak
- ▲ hosszának a függvénye.



# Szerkezetek megerősítése Sika® CarboDur® és SikaWrap® rendszerekkel

## Nyírási megerősítés

A maximális nyírófeszültségek zónájában elhelyezett Sika® CarboDur® kengyelek alkalmassá teszik a szerkezeti elemet fokozott igénybevételek felvételére.



## Lamellák nyomó igénybevétel alatt



A Sika® CarboDur® lamellák viselkedése a szerkezeti elemek nyomott zónáiban rendkívül jó. Eltérő módon az acéllemezektől a lamella a beton teljes tönkremenetelig a megerősített felületen marad és fejt ki hatását.

Sika® CarboDur® rendszerrel megerősített vasbeton T gerendák statikus és dinamikus vizsgálatai.

Thesis ETH Zurich  
No. 10199  
(EMPA Report No. 224)

1993

## Vasbeton lemezek



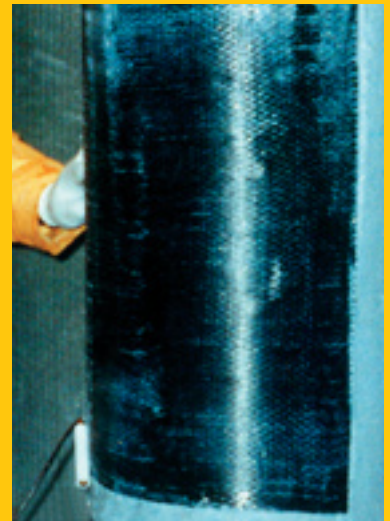
Sika® CarboDur® S

## Feszített vasbetongerendák



Sika® CarboDur® M

## Oszlopok



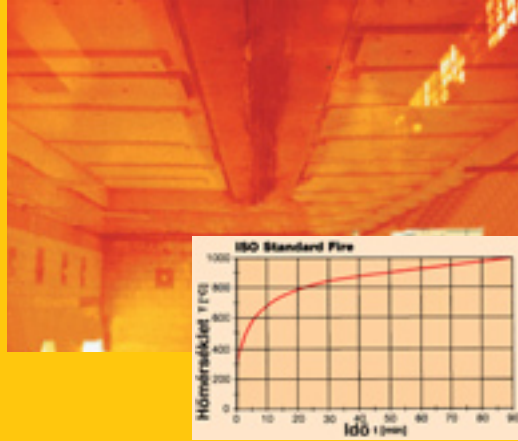
SikaWrap®



# Szerkezetek megerősítése Sika® CarboDur® és SikaWrap® rendszerekkel

## A rendszer tűzállósági vizsgálata

A Sika® CarboDur® rendszer a PIN előírások szerinti tűzállósági vizsgálatnak lett kitéve. Nem tapasztaltak füstképződést a vizsgálatok alatt. Magas tűzállósági követelmények esetén ajánlatos a lamellák tűzálló lemezekkel való védelme.



## Hőterhelés ciklikus vizsgálata berepedt betongerendákon

A vizsgálatok során a gerendákat magas relatív páratartalmú helyiségekben extrém hőmérsékleten is megvizsgálták (-25 °C – +40°C). A jég és jégképződés megfigyelhető volt a repedésekben a fagyási ciklusok során, de az utólagos vizsgálatok azt a tényt igazolták, hogy a megerősítő rendszer hatásfokát ez nem rontotta.



## Kőpillérek



Sika® CarboDur® H

## Téglafalazatok



Sika® CarboDur® S

## Fagerendák



Sika® CarboDur® H

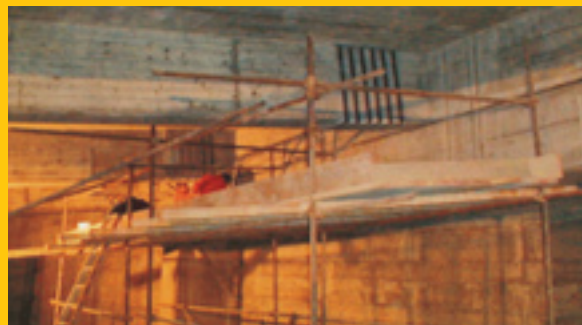
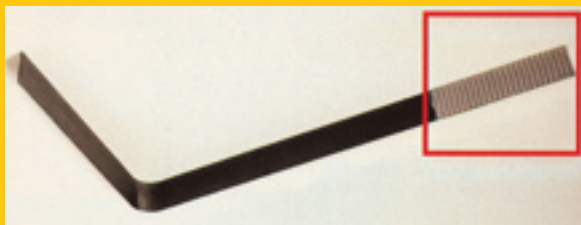
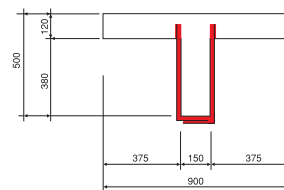
# Nyírási megerősítés Sika® CarboShear L® CFRP szénszálalás kengyellel



## Alkalmazás előnyei:

- ▲ Előregyártott kengyel (forma)
- ▲ Definiált anyagtulajdonságok
- ▲ Tökéletes lehorgonyzás
- ▲ Magas szilárdság
- ▲ Csekély önsúly
- ▲ Optimálisan tervezhető megerősítés

Típus	Hossz (mm)	Szélesség (mm)	Vastagság (mm)
40/20/50	200 x 500	40	1.4
4/30/70	300 x 700	40	1.4
4/50/100	500 x 1000	40	1.4
<b>E-modulus</b>		<b>Szakítószilárdság</b>	
120.000 N/mm <sup>2</sup>		2250 N/mm <sup>2</sup>	



A kengyelvégek előkészítése Sikadur®-30 ragasztóanyaggal 24 órával a felragasztás előtt a megfelelő lehorgonyzás és a lehorgonyzási hossz csökkentése érdekében.

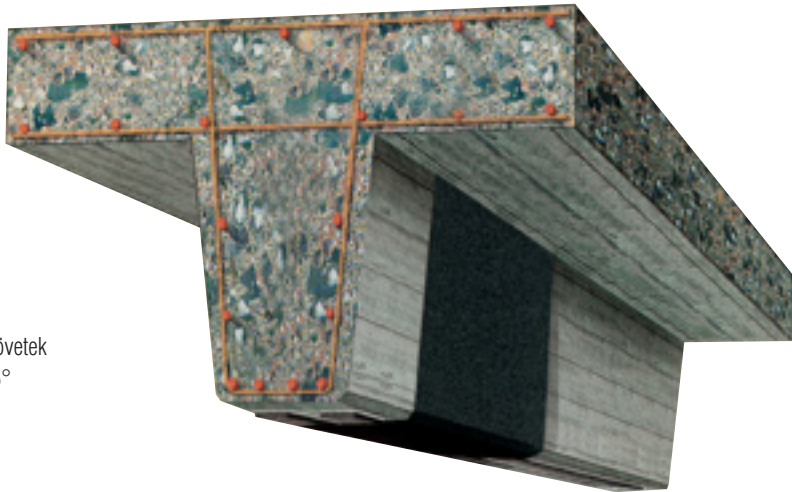




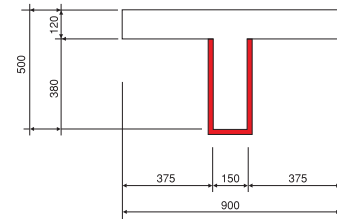
# Nyírási megerősítés SikaWrap® szénzálás és üvegszálás szövetekkel

## Alkalmazás előnyei:

- ▲ Szénzálás-, üvegszálás, aramidszálás- és hibridszövetek
- ▲ Meghatározható szálirány, irányítottság  $0^\circ/90^\circ, \pm 45^\circ$
- ▲ Könnyű bedolgozás
- ▲ Száraz és nedves eljárással alkalmazható anyagok
- ▲ Optimálisan tervezhető megerősítés



	<b>Szénzálás szövetek</b> <b>SikaWrap®-300 C/-103 C</b>	<b>Üvegszálás szövetek</b> <b>SikaWrap®-430 G/-100 G</b>
Szálak szakítószilárdsága	3900 N/mm <sup>2</sup>	2300 N/mm <sup>2</sup>
Szálak E-modulusa	230 000 N/mm <sup>2</sup>	76 000 N/mm <sup>2</sup>



**SikaDur®-330 felhordása**

**A megerősített szerkezet**

**SikaWrap® üvegszálás szövet alkalmazása**

**Megerősítés előtt**

**A szövet ágyazása**

**A szövet keresztezése és bevonatának elkészítése**

**A megerősített szerkezet**

# Állapotfelmérés – Tervezés – Szakszerű kivitelezés

## Általános előkészítési munkálatok:

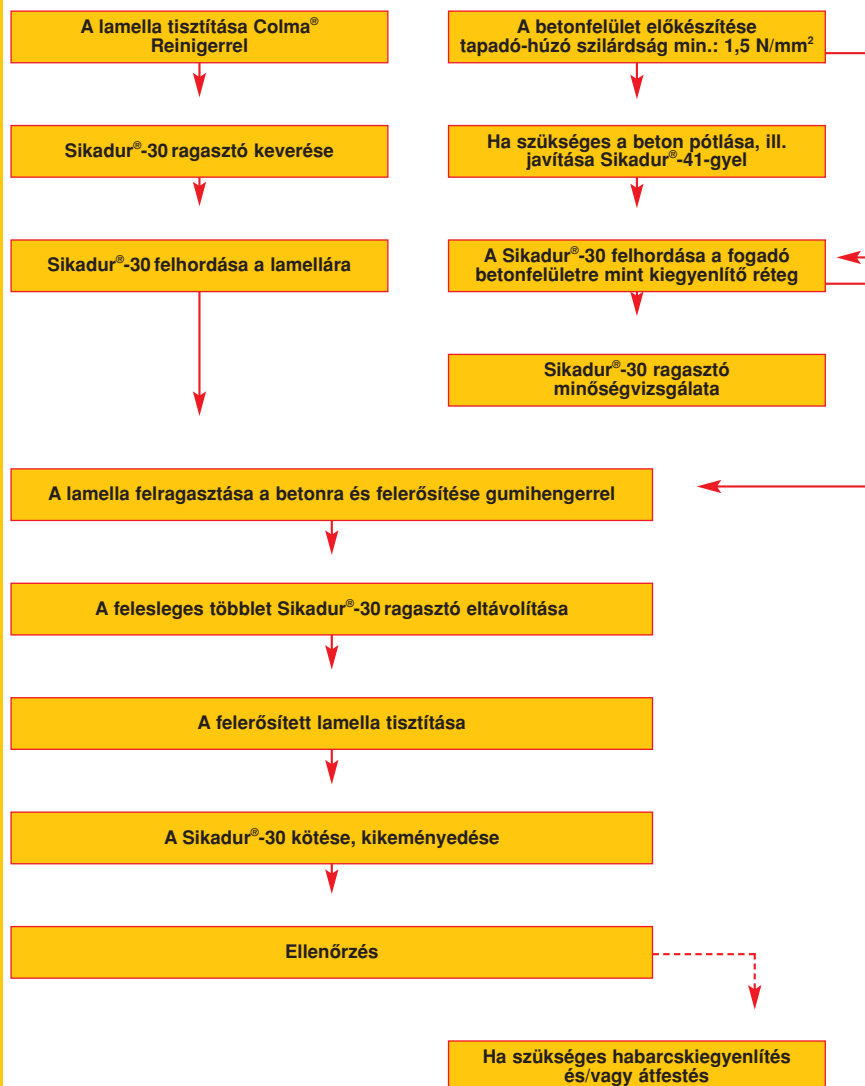
### Állapotfelmérés:

- ▲ A szerkezet állapotának rögzítése
- ▲ Betonminőség meghatározása
- ▲ Vasalás elhelyezkedésének meghatározása
- ▲ Szerkezet geometriája
- ▲ Aktuális igénybevétel meghatározása
- ▲ Várható igénybevétel meghatározása

### Számítások:

- ▲ Megfelelő teherbírás
- ▲ Használhatóság
- ▲ Lehorgonyzási hossz

## A szakszerű kivitelezés menete:



A ragasztási munkálatok befejezése után a megerősített szerkezet felületét **Sika® MonoTop®-620**, illetve **Sika® Repair-30** betonjavító anyaggal szintbe hozhatjuk. Kültéri alkalmazás esetén javasolt a rugalmas **Sikagard®-550 W** bevonat felhordása a megerősített felületre.





## Sika® CarboShear L® szénzálalas kengyel



Az alapfelület előkészítése:  
 ▲ Szemcseszórás  
 ▲ Csiszolás  
 ▲ Stokkolás  
 ▲ Tisztítás



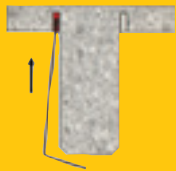
Az elkészült megerősítés



A lehorgonyzó üregek elkészítése a födémbe. Az üreg kitöltése Sikadur®-30 ragasztóanyaggal.



Ragasztó felhordása a kengyelre, a kengyel pozicionálása



Ragasztás



Ragasztás

## SikaWrap® szénzálalas szövet



Az alapfelület előkészítése, tisztítása, portalanítása



Az elkészült SikaWrap® szénzálalas szövetmegerősítés



Sikadur®-330 ágyazó és ragasztóanyag felhordása az alapfelületre



SikaWrap® szövet beágyazása a ragasztórétegbe. Pozicionálás, laminálás henger segítségével

## Szerkezetek megerősítése Sika® CarboDur® rendszerrel

### Berettyóújfalu – Vasbeton peremgyűrű megerősítése

A gabonasiló peremgyűrűjét összefogó 4 db 7 eres feszítópászma közül az egyik korróziós okokra visszavezethetően elszakadt, s így a gyűrű-irányú alakváltozást gátló hatás lecsökkent. A megmaradt pászmák szakadása a korróziós folyamat előrehaladottsága miatt rövid időn belül várható volt. A 4 darab feszítőbetét 4 db gyűrűirányba futó Sika® CarboDur® lamellával került helyettesítésre.



Sika® CarboDur® S612

### Budapest – Petőfi híd – Előre gyártott hídgerenda megerősítése

Megerősítés terhelés alatt, forgalomkorlátozás nélkül



Sika® CarboDur® M914 M614

### Budapest – Acélgerendás földém megerősítése



Sika® CarboDur® S512



## Szerkezetek megerősítése Sika® CarboDur® rendszerrel

### Budapest – Vasbeton födémgerenda megerősítése épületszerkezet átalakítása miatt

Funkcióváltás miatt egy oszlop eltávolítása vált szükségessé a vasbeton szerkezetből. Nyomatéki teherbírás növelésére került alkalmazásra a Sika® CarboDur® lamella.



Sika® CarboDur® S512

### Budapest – Vasbeton gerenda megerősítése



Sika® CarboDur® S612

### Budapest – Vasbeton gerenda megerősítése



Sika® CarboDur® S914

## Szerkezetek megerősítése Sika® CarboDur® rendszerrel

### M5 autópálya – Előre gyártott hídgerendák megerősítése

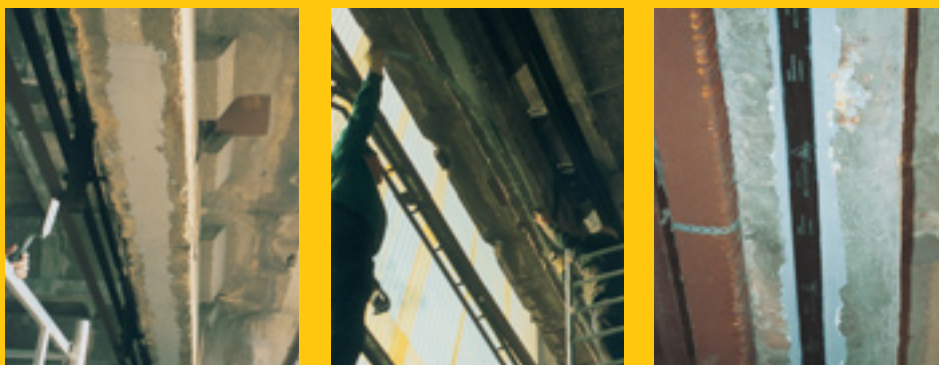
Az M5 autópályán Budapest irányban közlekedő kamionok több híd esetében is komoly sérülést okoztak a hídgerendákon. A Sika® CarboDur® szén-szálalás szerkezetmegerősítő rendszer felragasztása elvégezhető volt egypályás lezárással.



Sika CarboDur® M914

### Dunaújváros – Darupályatartó megerősítése

A megnövekedett terhelés tette szükségessé a Sika® CarboDur® szén-szálalás szerkezetmegerősítő rendszer alkalmazását.



Sika CarboDur® S512

### Magyarország – Vasbeton gerenda megerősítése



Sika CarboDur® S612



## Szerkezetek megerősítése Sika® CarboDur® rendszerrel

### Budapest – Kőből készült függőfolyosók megerősítése

Az épület természetes kőből készült függőfolyosói helyenként életveszélyes állapotba kerültek. A 2,2 m hosszú kőlemezeket kőkonzolok támasztották keresztirányban alá, míg hosszirányban szélük a falazatra támaszkodott. A lemez külső szélén és a közbenső részén került alkalmazásra a Sika® CarboDur® szerkezetmegerősítő rendszer.



Sika CarboDur® S512

### Magyarország – Vasbeton hídgerenda megerősítése



Sika CarboDur® S512

### Győr – Monolit vasbeton lépcső megerősítése



Sika CarboDur® S512

# Gondolkodjunk rendszerben – Megoldások Sika® rendszerekkel

## Anyagjellemzők

Kiegészítő információkat lásd a Termék Adatlapokon

### Sika® CarboDur® szénzálal lamellák

	Sika® CarboDur® S	Sika® CarboDur® M	Sika® CarboDur® H
E-modulus	165.000 N/mm <sup>2</sup>	210.000 N/mm <sup>2</sup>	300.000 N/mm <sup>2</sup>
Szakítószilárdság (min. érték)	> 2.800 N/mm <sup>2</sup>	> 2.900 N/mm <sup>2</sup>	> 1.350 N/mm <sup>2</sup>
Szakítószilárdság (átlagértéke)	3.100 N/mm <sup>2</sup>	3.200 N/mm <sup>2</sup>	1.500 N/mm <sup>2</sup>
Szakadási nyúlás	> 1,7 %	> 1,35 %	> 0,45 %

### Sika® CarboDur® szénzálal lamella típusok és keresztmetszeti méreteik

E-modulus > 165 000 N/mm <sup>2</sup>	E-modulus > 210 000 N/mm <sup>2</sup>	E-modulus > 300 000 N/mm <sup>2</sup>
S1.525/60: 15 mm x 2,5 mm	M514/90: 50 mm x 1,4 mm	H514/550: 50 mm x 1,4 mm
S2.025/80: 20 mm x 2,5 mm	M614/110: 60 mm x 1,4 mm	
S512/80: 50 mm x 1,2 mm	M814/150: 80 mm x 1,4 mm	
S613/100: 60 mm x 1,3 mm	M914/170: 90 mm x 1,4 mm	
S812/120: 80 mm x 1,2 mm	M1014/190: 100 mm x 1,4 mm	
S912/140: 90 mm x 1,2 mm	M1214/230: 120 mm x 1,4 mm	
S1012/160: 100 mm x 1,2 mm		
S1213/200: 120 mm x 1,3 mm		
S1214/220: 120 mm x 1,4 mm		
S1512/240: 150 mm x 1,2 mm		
S613/100: 60 mm x 1,3 mm		
S614/110: 60 mm x 1,4 mm		
S814/150: 80 mm x 1,4 mm		
S914/160: 90 mm x 1,4 mm		
S1014/180: 100 mm x 1,4 mm		
S1213/200: 120 mm x 1,3 mm		
S1214/220: 120 mm x 1,4 mm		

### SikaWrap® Hex szénzálal szövetek

Típus megnevezés	Méret	Szakítószilárdság 30 cm szélességnél, 0,6% nyúlásnál	Szálak szakítószilárdsága	Szálak E-modulusa
SikaWrap®-150C/30	300 mm szélességű tekercsben	30 kN	3'800 N/mm <sup>2</sup>	242'000 N/mm <sup>2</sup>
SikaWrap®-230C/45	300 mm és 600 mm szélességű tekercsben	45 kN	4'300 N/mm <sup>2</sup>	234'000 N/mm <sup>2</sup>
SikaWrap®-300C/60	300 mm és 600 mm szélességű tekercsben	60 kN	3'900 N/mm <sup>2</sup>	230'000 N/mm <sup>2</sup>
SikaWrap®-450C/90	300 mm szélességű tekercsben	90 kN	3'800 N/mm <sup>2</sup>	242'000 N/mm <sup>2</sup>
SikaWrap®-600C/120	300 mm szélességű tekercsben	120 kN	3'800 N/mm <sup>2</sup>	242'000 N/mm <sup>2</sup>
SikaWrap®-900C/150	300 mm szélességű tekercsben	150 kN	3'800 N/mm <sup>2</sup>	242'000 N/mm <sup>2</sup>

### Sikadur® epoxigyanta ragasztók és habarcsok

	Sikadur® -30	Sikadur® -41
Nyomószilárdság	> 85 N/mm <sup>2</sup>	> 77 N/mm <sup>2</sup> (7 nap)
Tapadószilárdság acélon	> 26 N/mm <sup>2</sup>	> 13 N/mm <sup>2</sup>
Tapadószilárdság betonon	> 4 N/mm <sup>2</sup> (beton tönkremenetel)	> 4 N/mm <sup>2</sup> (beton tönkremenetel)
E-modulus	11.800 N/mm <sup>2</sup>	9.000 N/mm <sup>2</sup>

### Sika® CarboShear® L kengyel

	Sika®-CarboShear L® kengyel
Sika®-CarboShear L® kengyel típusa, mérete	4/20/50 cm 4/30/70 cm 4/50/100 cm

### Sikadur® epoxigyanta ragasztók

	Sikadur® -330
E-modulus	3.500 N/mm <sup>2</sup>
Tapadószilárdság	> 4 N/mm <sup>2</sup> (beton tönkremenetel)

Jelen ismertető anyagban közölt adatok (legjobb tudomásunk szerint) megfelelnek a nyomdába adás időpontjában rendelkezésre állóknak. Az anyagok folyamatos fejlesztése miatt a változtatás jogát a Sika Hungária Kft. fenntartja. Az ismertető anyagát szakembereink nagy gondossággal állították össze, az előforduló sajtóhibákért felelősséget nem vállalunk. Kiadványunk tájékoztató jellegű, kérdéses esetben kérjük forduljon szaktanácsadóinkhoz.

**MINŐSÉGÜGYI RENDSZERÜNK**  
önkéntesen tanúsítva  
rendszeres felügyelettel  
ISO 9001:2008 szerint



**KÖRNYEZETIRÁNYÍTÁSI RENDSZERÜNK**  
önkéntesen tanúsítva  
rendszeres felügyelettel  
ISO 14001 szerint



Sika Hungária Kft. 1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 6.  
Tel.: (+36 1) 371 2020, Fax: (+36 1) 371 2022, www.sika.hu, info@hu.sika.com

**Innovation & Consistency** | since 1910

**Sika®**