

ŞARTNAME

**Sika® CarboDur® S Plakalar ve SikaWrap®
Karbon Lifli Plaka ve Dokumalarla
Güçlendirme Uygulaması**

EKİM, 2019 / SİKA TÜRKİYE / ÖNCÜ CEREN VAROL

BUILDING TRUST



İÇİNDEKİLER

1- TANIM	3
2- ÜRÜNLER	3
3- YÜZEY HAZIRLIĞI	6
4- YÜZEY ONARIMI	7
5- YAPISAL GÜÇLENDİRME	8
6- YASAL NOT	12
7- ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12

1- GENEL

Aşağıdaki iş ve malzeme tanımları, projesinde yapılacak olan onarım ve yapısal güçlendirme işlerini ve kullanılacak olan malzemeyi ve uygulamayı tanımlamaktadır.

Kullanılacak tüm malzemeler ve yapılacak tüm işler, aşağıda belirtilen kriterlere uygun olacaktır. İlgili tüm kalite dokümanları, üretici firma tarafından sağlanacaktır.

2- ÜRÜNLER

Kullanılacak ürünler :

- (1. alternatif) Sikadur® 32 : 2 bileşenli epoksi reçine esaslı yapıştırma malzemesi (EN 1504-4)
- (2. alternatif) Sika MonoTop® 610: Donatıyı korozyondan koruyan ve aderans sağlayan harç
(EN 1504-7)
- Sika MonoTop® 612 : Polimer Modifiye Tamir Harcı (EN 1504-3, R4 sınıfı)
- SikaWrap®-300 C : Tek doğrultulu, orta sınıf dayanımlara sahip, karbon lifli dokuma
- Sikadur®-330 : İki bileşenli epoksi esaslı doyum (laminasyon) reçinesi
- Sika® CarboDur® S : Sistemin parçası olarak yapısal güçlendirme işleri için karbon lifli plakalar
- Sikadur®-30 : İki bileşenli, epoksi reçineler ve özel dolgular içeren yapısal yapıştırıcı.

Ürünlerin teknik özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır:

2.1. (1. alternatif) Sikadur®-32

- **Tanım:** Neme toleranslı, yapısal, iki bileşenli, epoksi reçineler ve özel dolguların birleşiminden oluşan, +10°C ve +30°C arasında kullanım için tasarlanmış yapıştırma malzemesidir.
- Karıştırması ve uygulaması kolaydır.
- Kuru ve nemli betonarme yüzeyler için uygundur.
- Yüksek yapışma dayanımı, rötresiz kürlenme ve birçok yapı malzemesine çok yüksek yapışma özelliği vardır.
- Karışım kontrolü için farklı renkli bileşenlerden oluşmuştur.
- Yüksek, erken ve nihai dayanım
- İyi kimyasal dayanım ile sıvı ve su buharı geçirimsizliği vardır.
- Birim ağırlık : 1,4 kg/l (+23°C)
- Basınç Dayanımı : ~56 N/mm² (+30°C' de, 14 gün sonra)
- Eğilme Dayanımı : ~65 N/mm² (+30°C' de, 14 gün sonra)
- Çekme Dayanımı : ~34 N/mm² (+30°C' de, 14 gün sonra)
- Yapışma (betona) : >-3 N/mm² (betondan kopma) (10 °C, 7 gün sonra)

2.2. (2. alternatif) Sika MonoTop® 610

- **Tanım:** Çimento esaslı, silis dumanı ve korozyon inhibitörü içeren, polimer modifiye, tek bileşenli, donatıları korozyondan koruma ve aderans harcı olarak kullanılan kaplama malzemesi.
- Sadece suyla karıştırılarak kullanılır.

- Fırça, rulo veya ıslak püskürtme sistemiyle kolayca uygulanabilir.
- Betona ve çeliğe mükemmel yapışır.
- Su ve klorür penetrasyonuna dirençlidir.
- Don çözücü tuzların etkilerine dayanımlıdır.
- Ortam rutubetinden olumsuz etkilenmez.
- Mekanik dayanımı yüksektir.
- Zehirli değildir.
- EN 1504-7 'nin gereksinimlerini karşılar.
- **Basınç Dayanımı** : 60-85 N/mm² (28 günde, 23°C ve %60 bağıl nemde) (TS EN 196-1)
- **Eğilmede Çekme Kuvveti** : 5-12 N/mm² (28 günde, 23°C ve %60 bağıl nemde) (TS EN 196-1)
- **Korozyon Testi** : Geçti (EN 15183)

2.3. Sika MonoTop® 612

- **Tanım** : Çimento esaslı, silis dumanı ve lif içeren, polimer modifiye, klor geçirgenliği düşük, tek bileşenli, EN1504-3 'e göre R4 sınıfı tamir harcı.
- Tek bileşenlidir, yalnızca su ile karıştırılarak kullanılır.
- Kıvamı ayarlanabilir
- Tikotropik özelliği ile özellikle düşey ve baş üstü uygulamaları için idealdir.
- Mekanik dayanımı yüksektir.
- Dona ve aşındırıcı tuzlara karşı dayanımı yüksektir.
- Uygulama kalınlığı tek katta 30 mm'ye kadar çıkabilir.
- Korozyon ve zehirli değildir.
- Püskürtme metodu veya mala ile uygulanabilir.
- Düşük geçirimsizlik
- A1 yanıcılık derecelendirmesi
- EN1504-3 R4 Sınıfı gerekliliklerini karşılar
- **Basınç Dayanımı** : 1 gün 10-35 N/mm²; 28 gün 50-85 N/mm² (EN12190) (23°C ve %60 bağıl nemde)
- **Basınçta Elastisite Modülü** : ≥ 20 GPa (EN 13412)
- **Eğilmede Çekme Kuvveti** : 7-12 MPa (EN 196-1)
- **Çekme Yapışma Dayanımı** : ≥ 2.0 MPa (EN 1542)
- **Sarfıyat** : 17–20 kg/m²/cm (1m² alanda 1cm kalınlık için)

2.4. SikaWrap®-300 C

- **Tanım** : Kuru veya ıslak uygulama yöntemi için tasarlanmış tek doğrultulu, orta sınıf dayanımlara sahip, karbon lifli dokumadır.
- **Bölge Yoğunluğu** : 304 g/m² ± 10 g/m²
- **Kuru Fiber Kalınlığı** : 0.167 mm (karbon lif içeriğine göre)
- **Kuru Fiber Yoğunluğu** : 1.82 g/cm³
- **Lamine Çekme dayanımı** : 3500 N/mm² (ortalama),
3200kN/mm² (karakteristik) (EN2561) (ASTM D 3039)
- **Çekmede Lamine E-modülü** : 225000 N/mm² (ortalama)
220000 N/mm² (karakteristik) (EN2561)
220000 N/mm² (ortalama)
210000 N/mm² (karakteristik) (ASTM D 3039)

- **Lamine Kopma uzaması** : %1.56 (EN 2561)
%1.59 (ASTM D 3039)

2.5. Sikadur®-330

- **Tanım** : İki bileşenli, tiksotropik özellikli epoksi esaslı doyumma reçinesi ve yapıştırıcıdır.
- **Birim ağırlık (Reçine karışımı)** : 1,31 kg/l (+23°C)
- **Çekme Dayanımı** : 30 N/mm² (+23°C'de 7 günlük) (ISO 527)
- **E-modülü** : Eğilme: 3800 N/mm² (DIN EN 1465)
- **Gerilmede E-modülü** : 4500 N/mm² (+23°C'de 7 günlük) (ISO 527)
- **Kopmada Uzama** : %0.9 (+23°C'de 7 günlük) (ISO 527)

2.6. Sika® CarboDur® S

- **Tanım** : Beton, ahşap ve yığma yapıların güçlendirilmesi için kullanılan çekilmiş karbon lif donatılı polimer (CFRP) laminatlarıdır.
- **Malzeme birim ağırlığı** : 1.60 g/cm³
- **Isıl Dayanımı** : ≥ 150 oC
- **Fiber Hacim İçeriği** : ≥ 68 %
- **Lamine Çekme Dayanımı** : 3100 N/mm² (ortalama)
2900 N/mm² (%5 güvenlikli değer) (EN2561)
3100 N/mm² (ortalama)
2900 N/mm² (%5 güvenlikli değer) (ASTM 3039)
3200 N/mm² (ortalama)
2800 N/mm² (%5 güvenlikli değer) (EN ISO 527)
- **Çekmede Lamine E-Modülü** : 170000 N/mm² (ortalama)
165000 N/mm² (%5 güvenlikli değer) (EN 2561)
165000 N/mm² (ortalama) (ASTM 3039)
155000 N/mm² (ortalama) (EN ISO 527)
- **Lamine Kopma Uzaması** : 1.80 % (ortalama) (EN 2561)

2.7. Sikadur®-30

- **Tanım** : Tiksotropik, 2 bileşenli, epoksi reçineler ve özel dolgular içeren, +8 °C ile + 35 °C arasındaki sıcaklıklarda kullanılmak üzere tasarlanmış, yapısal yapıştırıcı.
- **Birim ağırlık (Reçine karışımı)** : 1,65 kg/l (+23°C)
- **Sarkma Dayanımı** : Düşey yüzeylerde, +35°C'de 3-5 mm kalınlığa kadar sarkma yapmaz
- **Kat Kalınlığı** : En fazla 30 mm
- **Rötire** : 0.04 % (FIP)
- **Termal Genleşme Katsayısı** : Her °C için 2.5 x 10⁻⁵ (Sıcaklık aralığı: -20°C ile +40°C)
- **Servis Sıcaklığı** : -40°C den +45°C'ye (+23°C 'de kürlendiği zaman)
- **Basınç Dayanımı** : 90 N/mm² (+35°C'de 7 günlük) (EN196)
- **Kayma Dayanımı** : 18 N/mm² (+35°C'de 7 günlük) (FIP 5.15)
- **Çekme Dayanımı** : 29 N/mm² (+23°C'de 7 günlük) (DIN EN ISO 527-3)
- **Basınçta E-modülü** : 9600 N/mm² (+23°C'de) (ASTM D 695)
- **Çekmede E-modülü** : 11200 N/mm² (+23°C'de) (ISO 527)

3- YÜZEY HAZIRLIĞI



Beton yüzeyler sağlam, temiz, oynak parçacıklardan, toz, kir ve yabancı kaplamalardan arındırılmış olmalıdır. Özellikle kısmi yağ ve parafin içeren tabakalar tamamen temizlenmelidir.

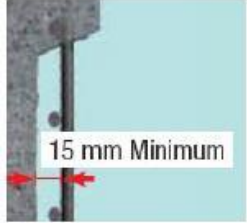


Donatı çeliği yüzeyleri temiz olmalı, üzerinde yağ, gres, pas, çapak, boya veya beton kalıntıları bulunmamalıdır.

Tamir edilecek yüzeyin tamir harcının suyunu emmesini önlemek için önceden nemlendirilmelidir.

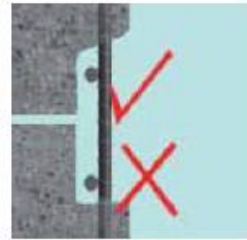


Çatlakların yüzeysel olarak tamir edilmesi uygulamalarında, çatlaklar genişletilmeli ve uygulamaya hazır hale getirilmelidir. Daha derin ve yapısal çatlaklarda farklı ürün ve uygulamalar önerilmektedir.



Donatının açığa çıktığı durumlarda, donatının etrafı tamamen açılmalı ve arka kısmında tamir harcının girebileceği en az 15 mm boşluk oluşturulmalıdır.

Donatı etrafındaki hasarlı betonun kırımına, korozyon oluşumunun bittiği bölüme kadar devam edilmelidir.



Tamir edilecek alanın kenarlarının yüzeye 90° 'den daha geniş bir açı ile birleşmesi sağlanmalıdır. Bu hem o bölgelerdeki zorlanmaları azaltacak hem de yapışma problemi nedeni oluşabilecek ayrışmaları azaltacaktır.

4- YÜZEY ONARIMI

Ekipmanlar



4.1. (1.Alternatif) Aderans Malzemesi ve Korozyondan Koruyucu ürün uygulaması - Sikadur®-32

Temizliği tamamlanan donatılar ve tüm yüzey üzerine epoksi esaslı, yeni yapılacak malzeme ile mevcut betonun aderansını sağlamak amacıyla aderans artırıcı ve korozyon önleyici malzeme olan **Sikadur®-32** uygulanacaktır.



- Sikadur®-32 için uygulama sırasında yüzey, hava ve malzeme sıcaklığı en az +10°C / en fazla +30°C arasında olmalıdır. Zemin sıcaklığı çiy noktasının en az 3°C üzerinde olmalıdır.
 - Sikadur®-32'nin A+B bileşenlerini en az 3 dakika boyunca spiral uçlu elektrikli karıştırıcı ile düşük hızda (en fazla 300 dev/dak) ve malzeme düzgün kıvamlı ve homojen gri renkte olana kadar karıştırılır. Karıştırırken fazla hava sürüklenmemesine dikkat edilir. Ardından tüm karışım temiz bir kaba boşaltılır ve 1 dakika daha hava sürüklenmesini en aza indirmek için düşük hızda karıştırılır. Yalnızca pota ömrü içerisinde kullanılabilir.
- miktarı karıştırılmasına özen gösterilir.
- Karıştırılmış Sikadur®-32 yüzeye fırça, rulo, sprey veya mala ile uygulanarak her yer homojen olarak kaplanır.

4.2. (2.Alternatif) Aderans Malzemesi ve Korozyondan Koruyucu ürün uygulaması - Sika MonoTop® 610

Temizliği tamamlanan donatılar ve tüm yüzey üzerine çimento esaslı, yeni yapılacak malzeme ile mevcut betonun aderansını sağlamak amacıyla aderans artırıcı ve korozyon önleyici malzeme olan **Sika MonoTop® 610** uygulanacaktır.



- Aderans harcı olarak, ıslatılarak suya doymun hale getirilmiş yüzeye fırça, rulo veya püskürtme yoluyla uygulanır. İyi yapışmanın sağlanması için, harcın fırçaya alındıktan sonra, dairesel hareketlerle ve bastırılarak uygulanmasına dikkat edilmelidir. Bu işlemi takiben uygulanacak tamir harcı yapıştırma tabakası henüz ıslak iken (wet on wet) uygulanmalıdır.
- Donatıyı korozyona karşı koruyucu olarak, ilk kat, orta sertlikte bir fırça, rulo veya püskürtme yoluyla, temizlenmiş donatıya 1 mm kalınlığında uygulanır. İkinci kat, Sika MonoTop 610 yaklaşık 4-5 saat (20°C) sonra benzer kalınlıkta uygulanır.

4.3. Onarım Harcı Uygulaması

Aderans arttırıcı malzeme kurumadan üzerine çimento esaslı, polimer ile modifiye edilmiş, polipropilen lif takviyeli, yüksek mukavemetli beton tamir harcı olan **Sika MonoTop® 612**, 3'er cm lik tabakalar halinde ortalama 10-12 cm kalınlıkta uygulanacaktır. Kaba onarımı tamamlanan kısımlar üzerine aynı malzeme ile perdah yapılarak düzgün bitiş sağlanacaktır.

- **Sika MonoTop® 612**



Karıştırma: Uygun temiz bir karıştırma kabına gerekli miktarda su konur. Üzerine toz halindeki malzeme yavaş yavaş ve karıştırılarak eklenir. Harç istenilen kıvama gelinceye kadar toz malzeme, kontrollü olarak ve küçük hacimler halinde, karışıma yedirilir. Karıştırma işlemi 3 dakika boyunca, çok fazla hava sürüklemekten kaçınmak için düşük devirli (en çok 500 d/d) elektrikli bir karıştırıcı ile yapılır

Uygulama: Sika® MonoTop®-612, mala ya da spatula ile uygulanabilir. Uygulanacak yüzeye Sikadur-32 yapıştırma tabakası henüz ıslak iken (**wet on wet**) hazırlanan Sika® MonoTop®612 harcı uygulanmalıdır. 30

mm'den daha kalın tabakalar uygulanacaksa Sika® MonoTop®612 tamir harcı, birkaç tabaka halinde uygulanır. Son olarak, hava sıcaklığına bağlı olarak harç sertleşmeye başlar başlamaz tahta veya plâstik bir malayla yüzey düzeltilmelidir. Aşırı rüzgarlı ve sıcak ortamda yüzey kürleme, telis bezi vb. yöntemlerle kürünü alana kadar korunmalıdır.

Ürünün hazırlanmasını takiben kullanımı sırasında su ilavesi yapılmamalıdır.

5- YAPISAL GÜÇLENDİRME

Güçlendirme uygulamaları yapısal işlerdir ve uygun, tecrübeli müteahhitlerin seçimine özen gösterilmelidir.

Ekipmanlar



5.1 Karbon Lifli Plakaların Yapıştırılması

Eğilme donatılarında %20 ve üzeri kesit kaybı olan kısımlarda **Sika® CarboDur® S** karbon lamine plakalar epoksi esaslı yapıştırıcısı olan **Sikadur®-30** ile giriş altına yapıştırılarak uygulanacaktır. Uygulama yapılacak betonarme yüzeydeki nem oranı % 4 altında olmalıdır ve her türlü toz, kir ve gevşek parçacıklardan arındırılmış olmalıdır.

Sikadur®-30



- **Karıştırma** : A+B bileşenlerini en az 3 dakika boyunca spiral uçlu elektrikli karıştırıcı ile düşük hızda (en fazla 600 dev/dak) malzeme düzgün kıvamlı ve homojen gri renkte olana kadar karıştırılır. Karıştırırken fazla hava sürüklenmemesine dikkat edilir. Ardından tüm karışım temiz bir kaba boşaltılarak, 1 dakika daha hava sürüklenmesini en aza indirmek için düşük hızda karıştırılır. Yalnızca pota ömrü içerisinde kullanılacak miktarı karıştırılması önerilir.

- **Uygulama** : **Sika® CarboDur® S** plakası düz bir yüzey (masa) üzerine konulur ve etiketsiz yüzü temiz bir bez yardımıyla Sika Colma Cleaner (temizleyici) ile silinir.
- İyi karıştırılmış **Sikadur®-30** temizlenmiş **Sika® CarboDur® S** plakasının üzerine çatı biçimli bir mala vasıtası ile uygulanır. İlaveten, iyice temizlenmiş hazırlığı tamamlanmış yüzeye de ince bir tabaka halinde spatula ile uygulanır.
- Sikadur 30 kurumadan **Sika® CarboDur® S** plakası yüzeye yerleştirilir ve plastik rulo ile plakanın yanlarında yapıştırıcı çıkacak şekilde bastırılır. Yanlardan çıkan fazla yapıştırıcı temizlenir.





- **Kalite Kontrol:** Kür hızının ve dayanımının tespiti amacıyla sahada numuneler hazırlanmalıdır. 7 gün + 23 °C' de kür aldıktan sonra ortalama standart değerler aşağıdaki gibi olmalıdır:
 - Eğilmede Çekme Dayanımı : ≥ 35 N/mm²
 - Basınç Dayanımı : ≥ 75 N/mm²

5.2 Karbon Lifli Dokumaların Yapıştırılması

Etriyesi kopuk kısımlarda tamir harcı onarımı yapılarak, bu kısımlarda **SikaWrap®-300 C** karbon fiber (CFRP) lamine malzemeler epoksi esaslı yapıştırıcısı olan **Sikadur®-330** kullanılarak yüzeye yapıştırılarak uygulanacaktır. Uygulama yapılacak betonarme yüzeydeki nem oranı % 4 altında olmalıdır ve her türlü toz, kir ve gevşek parçacıklardan arındırılmış olmalıdır.

Karbon fiber uygulanan kısımlar üzeri tamir harçları ile kaplanarak malzemelerin korunması sağlanacaktır.

Sikadur®-330

- **Karıştırma:** A+B bileşenlerini en az 3 dakika boyunca düşük hızlı (maks. 600 dev/dak) elektrikli matkap ucuna takılmış spiral tipli karıştırıcı vasıtasıyla malzeme düzgün kıvamlı ve homojen gri renkli olana kadar karıştırılır. Karıştırma işlemi sırasında hava sürüklenmemesine dikkat edilir. Ardından tüm karışımı temiz bir kaba boşaltıp yaklaşık 1 dakika boyunca hava sürüklenmesini en azda tutabilmek için düşük hızda tekrar karıştırılır. Sadece kullanım süresi (potlife) içerisinde kullanılabilir kadar malzemeyi karıştırılması önerilir.
- **Uygulama:** Yapıştırma yapılacak yüzey düzgün olmalıdır (her 0,3m uzunlukta maksimum farklılık 2mm), yüzeydeki kalıp izleri 0,5mm' den daha büyük olmamalıdır. Yüzeydeki çıkıntılar aşındırılarak uzaklaştırılmalıdır. Sarılacak köşeler en az 10mm çapında yuvarlatılmalıdır (yapılan tasarıma, proje spesifikasyonuna bağlı olarak). Bu işlem köşelerin aşındırılması veya Sikadur® harçlar kullanılarak yapılabilir.
- Yüzeyler aşındırıcı veya pürüzlendirici mekanik ekipmanlar kullanılarak; çimento şerbeti, gevşek ve oynak parçacıkları kaldırarak, açık gözenekli bir yüzey elde edecek şekilde hazırlanmalıdır. **Sikadur®-330** uygulamasından önce yüzeydeki tüm toz, gevşek ve oynak parçacıklar fırça ve endüstriyel tip elektrikli süpürge kullanılarak temizlenmelidir. **0.2 mm' den daha geniş olan çatlaklara Sikadur®-52 enjeksiyon reçinesi ile enjeksiyon yapılmalıdır.**

- Lif doğrultusunda dokuma, güçlendirme projesine bağlı olarak en az 100mm üst üste bindirilmelidir. Yan yana uygulamada atkı doğrultusunda (taşıyıcı liflere dik doğrultuda) üst üste bindirme gerekmemektedir. Birden fazla kat uygulamada üst üste bindirmeler şaşirtmacalı olarak yapılmalı, aynı yerde yapılmamalıdır.
- Yüzey hazırlığı sonrası uygulama yapılacak yüzeye **Sikadur®-330** fırça yardımıyla sürülür. Henüz Sikadur 330 reçinesi yaşken uygun ölçülerde kesilerek hazırlanan **SikaWrap®-300 C** reçine üzerine yapıştırılır. Yapıştırılan Sika Wrap 300 C üzerine uygun rulo gezdirilerek alttaki reçinenin bir kısmının karbon elyaf üstüne çıkması sağlanır. Bu uygulamanın üstüne de Sikadur 330 fırça yardımıyla sürülerek karbon elyaf ile doyurulur.
- Uygulamanın üstüne siva, alçı vb uygulama yapılacaksa reçine yaşken kum serpilerek pürüzlü bir yüzey elde edilir.



6- ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- Yapılacak işlerin miktarı, ihale sırasında belirtilen metraja göre belirlenecektir. Fakat imalattan önce ve sonra yapılacak ölçüm ile kontrol edilecektir. Ödemeler yüklenici ve İşveren arasında yapılacak anlaşmaya göre yapılacaktır.
- Tamamlanmış imalatın işveren tarafından kabulüne kadar uygulama, hasara uğramayacak şekilde korunmalıdır.

7- YASAL NOT

Sika® ürünleri hakkında burada verilen bilgiler ve özellikle uygulama ve son kullanımlarına ilişkin tavsiyeler, normal şartlarda ve bu ürünler doğru saklandığı, muamele edildiği ve uygulandığı durumlar hakkında Sika'nın sahip olduğu mevcut bilgi ve deneyime dayanarak iyi niyetle verilmiştir. Bilgi sadece burada belirtilen ürün ve uygulamalar için geçerlidir. Yüzey, uygulama alanı gibi uygulama şartlarının değişmesi durumunda ürünlerimizi kullanmadan önce Sika Teknik Departmanına danışılmalıdır. Burada verilen bilgiler, ürünün istenilen uygulama ve amaca uygunluğunun test edilmesini engellemez. Bütün siparişlerin kabulünde, satış ve nakliye konusundaki mevcut şartlarımız esas alınır. Kullanıcılar, her zaman, ilgili ürünün Sika'ya başvurarak temin edebilecekleri Ürün Bilgi Föyü'nün son baskısını dikkate almalıdır.